

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

725

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Edmond MESTRIES

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris
Né à Boisset (Cantal), le 21 Novembre 1909

LE TRAITEMENT THERMAL DU DIABÈTE
DEPUIS L'INSULINE

(INDICATIONS DE LA BOURBOULE)

Président : M. CARNOT, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE E. LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD ST-GERMAIN, 91

1936

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Edmond MESTRIES

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris
Né à Boisset (Cantal), le 21 Novembre 1909

LE TRAITEMENT THERMAL DU DIABÈTE
DEPUIS L'INSULINE

(INDICATIONS DE LA BOURBOULE)

Président : M. CARNOT, Professeur

PARIS
LIBRAIRIE E. LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD ST-GERMAIN, 91

1936

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (Henri) . Pathologie médicale.
 BERNARD Étienne. Pathologie médicale.
 BESANÇON (J.).. Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD..... Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHEVALLIER ... Pathologie médicale.
 DOGNON..... Physique.
 FEY Urologie.
 GALLIARD..... Parasitologie.
 GASTINEL..... Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD..... Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN..... Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABRÉ (Henri) ... Chimie biologique.

MM.

LACOMME Obstétrique.
 LANTUÉJOUL ... Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) . Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale
 LEVEUF Pathologie chirurgicale
 M^{me} J. LÉVY..... Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI .. Neurologie et Psychiatrie
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET... Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLIN Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIEVRE... Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RICHET Physiologie.
 SANNIÉ..... Chimie biologique.
 SÉNÈQUE..... Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.

MM.

LEROUX..... Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.		MM.	
ABRAMI	} Clinique médicale.	BASSET	} Clinique chirurgicale.
ALAJOUANINE ..		BROCQ.....	
AUBERTIN		CADENAT.....	
BRULÉ		GATELLIER	
CHABROL.....		HEITZ-BOYER...	
CHIRAY		MOURE	
DONZELOT		QUENU	
DUVOIR.....		SCHWARTZ.....	
LIAN		VELTER	
PASTEUR - VALLERY- RADOT.....			
SÉZARY			
MM.			
ECALLE	} Clinique obstétricale.		
GUÉNIOT			
LE LORIER.....			
LÉVY-SOLAL			
METZGER			

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ.....	Puériculture.
RUPPE	Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

*Dont je ne reconnaitrai jamais
assez la tendresse et l'abnégation.*

*Faible témoignage de ma pro-
fonde affection et de ma recon-
naissance infinie.*

A TOUTE MA FAMILLE

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. CARNOT

Professeur de Clinique médicale
Membre de l'Académie de Médecine
Médecin de l'Hôtel-Dieu

*Qui m'a fait le très grand
honneur de présider cette thèse.*

*Hommage de ma respectueuse
gratitude.*

A MON MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ET. CHABROL

Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine

*Qui m'a inspiré ce travail et
m'a guidé de façon constante au
cours de sa réalisation.*

*Faible expression de gratitude,
de respectueux attachement et
d'entier dévouement.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR PIERRET

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris
Ancien Chef de Clinique à la Faculté

*Qui a bien voulu me confier
quelques-unes de ses observations
inédites.*

Hommage de ma reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BUSSON

Ancien Chef de Clinique à la Faculté
Médecin assistant de l'Hôpital Saint-Antoine

*En remerciement de son ensei-
gnement et de ses conseils éclairés
qui me furent d'un si précieux
secours.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN SALLET

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

En remerciement de sa collaboration et de ses conseils pour ce travail.

Témoignage de ma plus profonde gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR JEAN COTTET

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris
Chef de Clinique à la Faculté de Médecine

Que je remercie de ses avis amicaux et éclairés.

A MES MAITRES
DANS LES HOPITAUX DE NANTES

MONSIEUR LE DOCTEUR SÉBILLEAU

Médecin des Hôpitaux de Nantes

*Qui fut mon premier guide dans
la carrière médicale. En souvenir
de son enseignement inoubliable.
Témoignage d'affectueuse et
profonde reconnaissance.*

MONSIEUR LE DOCTEUR LERAT

Chirurgien des Hôpitaux de Nantes

A MES MAITRES
DANS LES HOPITAUX DE PARIS

Stage :

1930-1931. MONSIEUR LE PROFESSEUR CARNOT

Médecin de l'Hôtel-Dieu

MONSIEUR LE PROFESSEUR LENORMANT

Chirurgien de l'Hôpital Cochin

Externat :

1931-1933. MONSIEUR LE DOCTEUR G. LABBEY

Chirurgien de l'Hôpital Boucicaut

1933-1934. MONSIEUR LE DOCTEUR G. MARCHAL

Médecin de l'Hôpital Tenon

1934. MONSIEUR LE DOCTEUR BASCH

Médecin de l'Hôpital Tenon

1934-1935. MONSIEUR LE DOCTEUR LÉVESQUE

Médecin de l'Hôpital Bretonneau

A MON MAITRE LE DOCTEUR SOUPAULT

Chirurgien de l'Hôpital Beaujon

A MES CONFÉRENCIERS

MESSIEURS LES DOCTEURS BUSSON, J. PERGOLA,
HEPP, J. BERNARD ET JOURDAN.

A TOUS MES AMIS

INTRODUCTION

Lorsqu'on ouvre les traités classiques consacrés à la cure thermale du diabète, on est frappé de l'opposition qui se poursuit encore entre le traitement du diabète gras des neuro-arthritiques et celui du diabète maigre dénommé de nos jours consomptif : à *Vichy* les glycosuries intermittentes et les diabètes sans dénutrition, à *La Bourboule*, les diabètes compliqués d'acidose et de cachexie progressive.

Cette opposition qui est un dernier écho de la distinction du passé entre le diabète hépatique et le diabète pancréatique, n'est plus justifiée de nos jours sous l'angle de la clinique et de la physiologie. Pourquoi l'est-elle encore sur le terrain de la thérapeutique thermale ?

En nous posant cette question, il nous a paru intéressant de rechercher dans l'histoire de nos grandes hydro-poles les motifs qui ont pu plaider jadis en faveur de leur spécialisation antidiabétique.

Nous avons confronté ces raisons en discutant leur valeur ; nous les avons mises en regard des enseignements que nous fournissent la biologie et l'expérimentation modernes. Nous nous sommes demandé surtout si la découverte de l'insuline permettait de maintenir une barrière

thermale entre les différents états diabétiques, comme à l'époque où le diabète gras et le diabète maigre s'opposaient schématiquement l'un à l'autre avec deux pathogénies bien distinctes.

En conclusion de cette étude critique nous essayerons de montrer que le traitement thermal du diabète doit être tout au moins en accord avec les observations des cliniciens, des histologistes et des thérapeutes qui ont rénové dans ces dernières années la conception des hyperglycémies.

PREMIÈRE PARTIE

LE TRAITEMENT THERMAL DU DIABÈTE AVANT L'INSULINE

CHAPITRE PREMIER

LES RAISONS DE LA VOGUE DES STATIONS THERMALES DANS LA CURE DU DIABÈTE

Jusqu'en 1922, malgré l'observance du régime alimentaire, d'une hygiène physique et morale, que l'on a bien des fois exposés dans les traités classiques, le sort des diabétiques s'avérait incertain, et nul parmi ces malades ne pouvait augurer de son aspect floride qu'il échapperait sûrement aux grandes complications des hyperglycémies : la tuberculose et le coma acidotique.

Pour s'armer préventivement contre ces redoutables accidents, le diabétique fréquentait volontiers les stations thermales qui lui offraient depuis 1845, en particulier à Vichy, un véritable traitement pathogénique.

*
* *

C'est en avril 1844 que ce traitement avait été conçu. Un chimiste, MIALHE, avait présenté à l'Académie des Sciences une note intitulée : « Aperçu théorique sur la cause de la maladie désignée sous le nom de diabète ou de glycosurie ». Il avait fait valoir que l'*acidité des humeurs* entravait dans cette affection la transformation chimique des substances amylacées. De ce fait, le sucre du sang non détruit pouvait passer à travers le rein et apparaître dans les urines. Et MIALHE avait conclu que par l'emploi simultané des sudorifiques et des *préparations alcalines*, on pouvait parvenir à détruire l'acidité du sang et à maîtriser un mal redoutable.

Cette théorie ingénieuse, en parfait désaccord avec les conceptions de BOUCHARDAT qui voyait dans le sang des diabétiques non pas une acidité, mais une alcalinité, trouva son écho sur le terrain thermal grâce à l'initiative d'un ancien interne des Hôpitaux de Paris, Alfred CONTOUR, qui venait de soutenir sa thèse de doctorat sur le diabète sucré.

Après avoir préconisé l'action du bicarbonate de soude, cet auteur ne manqua pas d'essayer l'eau de Vichy à la source même ; et suivant en cela l'exemple de BOUCHARDAT, qui pour des motifs différents avait adressé en 1842 un diabétique dans cette station, CONTOUR envoya le 8 septembre 1845 au Docteur Charles PETIT, le second malade qui fut traité à Vichy pour une glycosurie.

L'observation de ce sujet eut son heure de célébrité,

car à la suite de quatre saisons étagées de 1845 à 1849, le malade vit régresser sensiblement son sucre urinaire. Cependant le 5 mars 1850, Charles PETIT devait reconnaître à son propos : « Il est venu me voir et m'a répété que chaque fois qu'il va à Vichy, il est toujours fort bien pendant 7 à 8 mois consécutifs, mais s'il néglige son régime le sucre ne tarde pas à reparaitre... Je dois ajouter que depuis ces cures le malade n'a plus eu d'accès de goutte ».

L'intérêt de cette observation que PETIT fit suivre de plusieurs autres, est d'autant plus significatif que le malade goutteux, gravelleux et glycosurique, synthétisait de manière frappante le type accompli de l'arthritique que l'on doit adresser à Vichy. Son amélioration était bien en accord avec la théorie alcaline que PETIT prônait depuis 1835 pour expliquer l'action bienfaisante de ces eaux sur le traitement de la diathèse uricémique.

Quel rôle pouvaient jouer les alcalins dans la disparition du glucose urinaire ? Favorisaient-ils la transformation en eau et en acide carbonique du sucre déjà formé, ou bien au contraire en empêchaient-ils la production ? CHARNEAUX père ne manque pas d'affirmer, en 1880, que l'urine diabétique mise en contact avec l'eau de Vichy perdait *in vitro* une grande part de son sucre. Mais ce résultat si simple et si beau n'eut aucun écho, et la plupart des cliniciens thermaux se contentèrent de faire valoir sous une forme plus imagée, que d'après les expériences de FRÉMY, un arbre arrosé avec une solution alcaline ne donnait plus de fruits sucrés, de même que la vigne fournit un raisin à peu près privé de sucre lors-

qu'au pied du cep on mouille trop souvent la terre avec de l'eau alcalinisée (1).

Après PETIT, MAX DURAND-FARDEL, CHOPART, WILLEMIN, FRANTZ GLÉNARD, FRÉMOND, CORNILLON, devaient constater eux aussi les bons effets cliniques de leur station thermale dans la cure du diabète.

Vinrent ensuite dans les premières années du xx^e siècle toute une série de recherches biologiques tendant à démontrer l'action prépondérante de l'eau de Vichy sur le métabolisme des protides et des hydrates de carbone. Nous les exposerons en détail dans la deuxième partie de cette étude.

Cependant les médecins hydrologues de Vichy n'avaient point tardé à reconnaître les limites d'action de leur station thermale. Ils avaient constaté que lorsque la glycosurie s'accompagnait de signes du diabète maigre avec acétonurie et désassimilation azotée abondante, Vichy était plus défavorable qu'utile, et ils avaient d'autant mieux établi une barrière entre le diabète floride et le diabète consomptif que les théories pathogéniques de leur époque les opposaient l'un à l'autre sous le nom de diabète hépatique et de diabète pancréatique.

*
* * *

La Bourboule recueillit les diabétiques que Vichy avait refoulés de son territoire.

(1) COIGNARD, Les alcalins s'opposent à la formation du sucre, ils ne brûlent pas le sucre formé. (*Journal de Thérapeutique de Gubler*, année 1879).

C'est à CHOUSSY, élève de GUÉNEAU DE MUSSY qu'en revient l'initiative. Il fut encouragé dans cette voie par LABADIE-LAGRAVE et HUCHARD, et trouva la consécration de ses efforts dans le Mémoire que DANJOY publia en 1899, sous le titre de « De la cure du diabète à La Bourboule ».

Quelques années plus tard, en 1905, VERDALLE rapportait à son tour 40 observations détaillées de diabétiques améliorés à La Bourboule.

C'est à l'arsenic de ses eaux que cette station bicarbonatée chlorurée d'Auvergne, dut cette nouvelle indication thermale qui nous intéresse aujourd'hui. Depuis longtemps les cliniciens savaient que l'arsenic donnait des résultats favorables dans la cure des glycosuries. DEVERGIE le premier en 1857, avait eu l'idée de traiter par l'arsenic un prurigo de la vulve. Sa malade étant diabétique, il avait vu sous l'influence du traitement, la glycosurie et le prurigo s'amender. Par la suite il s'exprime en ces termes : « J'ai d'ailleurs traité la glycosurie seule par l'arsenic, aidé d'un régime convenable et très modéré au point de vue de la privation du pain et des féculents, et j'ai obtenu un succès marqué de l'usage de ce médicament ».

La même année FOVILLE usa souvent de l'arsenic chez ses diabétiques, obtenant fréquemment une grande amélioration. Puis, nous disent A. DEVERGIE et FOVILLE fils, JACCOUD et TRITON employèrent cette substance avec succès, constatant que l'arsenic n'était pas spécifique du diabète mais « qu'il en guérissait certaines catégories ».

De son côté LOLLLOT vit baisser la quantité de l'urée

dans les urines ; par contre BROUARDEL n'obtint pas de résultats favorables.

En 1865, FRERICHS, puis SAIKOWSKI constatèrent la diminution considérable et même la disparition du glyco-gène dans le foie à la suite d'un empoisonnement et d'un traitement assez prolongé par l'arsenic.

Plus tard, MARTINEAU prétendit avoir « guéri sans retour » 67 cas de diabète sucré sur 70, par la solution suivante : 20 centigrammes de carbonate de lithine sont versés dans un appareil producteur d'eau de Seltz ; on y ajoute une cuillerée à soupe d'une solution de 0 gr. 20 d'arséniate de soude dans un litre d'eau distillée, soit 5 à 6 milligrammes par litre d'eau de Seltz. Chaque litre de ce mélange était absorbé dans les 24 heures, et ce traitement a été continué pendant des mois et des années. Cette statistique fut apportée le 6 décembre 1886 à la *Société d'Hydrologie médicale de Paris*.

Les observations hydrologiques de DANJOY et de VERDALLE furent en parfait accord avec ces prémices thérapeutiques, et trouvèrent par ailleurs un solide appui dans l'autorité de GÜBLER et de Germain SÉE, qui considéraient l'arsenic comme « un modérateur des combustions susceptible de diminuer et d'amoindrir les échanges de la nutrition ».

Nous rappelons ici pour mémoire les travaux d'ensemble qui ont été consacrés depuis 1905 à la question du traitement thermal à La Bourboule.

Fort des théories régnantes développées par GILBERT sur le diabète par hyperhépatie, HUGUET en 1907 voit dans ce syndrome la grande indication bourboulienne. Il

réserve à Vichy le diabète par hypohépatie. La thèse de CHRISTIN en 1910 adopte les mêmes conclusions.

Le lecteur trouvera dans l'intéressant rapport de PAILLARD et WALTER, aux *Journées hydrologiques de Bordeaux* (avril 1932) une excellente revue d'ensemble des travaux publiés depuis cette époque.

La plupart d'entre eux inspirés de FLEIG, sont du domaine expérimental et tendent à démontrer l'action hypoglycémiant des eaux de La Bourboule, sur le chien ou sur le lapin qui a reçu par des voies diverses une eau fraîche ou une eau embouteillée. Nous reviendrons ultérieurement sur ces intéressants efforts.

CHAPITRE II

LA CONCEPTION DU TRAITEMENT THERMAL DU DIABÈTE AVANT L'INSULINE

Il y a de nombreuses années que le diabète sucré est classé comme une des affections qui se réclament le plus de la cure hydrominérale. « Depuis longtemps les diabétiques accourent vers les sources pour y boire la guérison, écrit Marcel LABBÉ en 1921, et l'observation des bons effets obtenus dans certaines villes d'eau justifie leur empressement et leur fidélité ». Cependant il reconnaissait qu'un certain « empirisme » présidait à la répartition du diabète dans les différentes stations hydrominérales.

A cette époque en effet, une seule thérapeutique anti-diabétique restait efficace : le traitement de BOUCHARDAT qui comprenait l'observance du régime et d'une hygiène physique et morale, et qui reste encore la charte diététique du diabétique. Rappelons que ce régime consiste à faire ingérer au malade le maximum de féculents qu'il peut tolérer sans avoir de sucre dans ses urines. L'hygiène du diabétique comporte de nombreuses règles. Le malade doit pratiquer l'exercice musculaire et se peser régulière-

ment afin de prévenir tout amaigrissement. Il doit veiller à son état digestif, à l'hygiène de sa peau, user fréquemment d'hydrothérapie et surtout mener une vie calme exempte de tout souci « Vivre en paix et en joie » écrivait BOUCHARDAT.

Comme nous l'avons vu, deux médicaments, le bicarbonate de soude et l'arsenic, étaient considérés comme les adjuvants du régime et des règles d'hygiène du diabétique. Le bicarbonate de soude, activant les fonctions hépatiques et digestives, passait également pour prévenir et combattre efficacement l'acidose. Si l'arsenic devait être le modérateur des combustions, il était surtout considéré comme un stimulant de l'état général.

Cette conception de la thérapeutique antidiabétique explique ce qu'était le traitement thermal de cette affection. *Vichy* devait recevoir les diabétiques avec atteinte hépatique et peu d'acidose ; *La Bourboule* les diabétiques que sa voisine rejetait parce que trop gravement atteints dans leur état général. Mais Vichy gardait la meilleure part, d'autant que F. GLÉNARD en 1890 avait trouvé un taux de 60 % d'hépatiques sur une statistique de 324 diabétiques. Aussi R. GLÉNARD appelait-il le diabète gras « diabète hépatique », et la station revendiquait tous les diabètes gras sans acidose, ou avec acidose peu marquée.

Considérée en parent pauvre, La Bourboule se voyait octroyer un petit nombre de diabétiques gravement atteints, qui ne présentaient pas de lésion hépatique, mais qui étaient particulièrement amaigris et déprimés.

Royal, Evian et Thonon recevaient les diabétiques obèses avec hypertension artérielle et sclérose rénale. *Vittel, Contrexéville, Marigny et Capvern* se partageaient les diabétiques avec goutte ou lithiase urique.

DEUXIÈME PARTIE

LE TRAITEMENT THERMAL DU DIABÈTE DEPUIS L'INSULINE

CHAPITRE PREMIER

LA CONCEPTION MODERNE DES ÉTATS DIABÉTIQUES

Avant d'exposer notre conception moderne du traitement thermal du diabète, peut-être n'est-il pas inutile de rappeler brièvement comment on peut concevoir de nos jours son expression clinique et sa physiopathologie.

Depuis la découverte de l'insuline, la conception du diabète grave dit *diabète népotique* et du diabète maigre dit *pancréatique* a été déjà transformée et considérablement élargie. On ne discutait plus sur les symptômes et sur l'étendue des lésions qui caractérisaient ces deux syndromes, on essayait surtout d'entrevoir la place qu'il convenait d'attribuer au pancréas parmi les éléments multiples de leur pathogénie.

1^o LES DIABÈTES SIMPLES SANS DÉNUTRITION

On savait que les diabètes simples, sans dénutrition, qui représentent dans les classifications de RATHERY et M. LABBÉ l'ancien diabète floride des arthritiques, s'accompagnent souvent d'une pancréatite chronique très comparable à celle que l'on rencontre à l'autopsie des artério-scléreux et des sujets âgés. Cette remarque, CAWLEY l'avait déjà faite en 1788, en rapportant l'histoire d'un homme de 35 ans, obèse, alcoolique et diabétique, dont le pancréas induré était littéralement bourré de calculs.

Depuis cette époque, il n'est guère de statistiques qui n'aient relaté la pancréatite interstitielle, à l'autopsie des diabètes gras dénommés arthritiques. Mais le pancréas n'est point le seul facteur en cause. Comme l'écrivait en 1908 M. LABBÉ : « Il semble que la glycorégulation soit sous la dépendance d'un appareil physiologique complexe, auquel participent le foie, le pancréas, le système nerveux et les glandes vasculaires sanguines, et qu'il suffise de la lésion d'un point quelconque de cet appareil pour donner naissance au diabète ». « Dans la rupture d'équilibre qui caractérise ce syndrome, écrivaient encore PARMENTIER et Et. CHABROL, le pancréas est nécessairement entraîné puisqu'il représente l'un des principaux chaînons du système glycorégulateur ; il subit cette rupture dans la majorité des cas ; plus rarement il la déclenche. C'est alors que la maladie mérite vraiment le nom de diabète pancréatique ».

2^o LES DIABÈTES CONSOMPTIFS AVEC ACIDOSE

On savait également, bien avant la découverte de l'insuline, qu'en affectant la forme pancréatique, les diabètes avec dénutrition peuvent relever de lésions profondes qui trouvent une véritable autonomie dès que les canaux excréteurs du pancréas sont obstrués par des calculs lithiasiques ou du tissu scléreux. Le déficit de la sécrétion externe de la glande vient alors donner au tableau du diabète ce cachet spécial qui permet aujourd'hui encore d'opposer le diabète maigre pancréatique aux autres formes du diabète consomptif.

Cependant il faut bien savoir qu'il existe des diabètes maigres sans lésion pancréatique. En 1910, MÉNÉTRIÉR, RAMOND, PARMENTIER et Et. CHABROL ont longuement insisté sur ce point. Ces derniers auteurs ont rapporté l'observation de deux diabètes graves où les îlots de Langerhans présentaient une hypertrophie manifeste, et en rappelant des faits analogues publiés par GILBERT et LEREBoullet, THOINOT et DELAMARE, ils ont pu conclure : « au total, dans le diabète maigre, les îlots étaient indemnes quatre fois sur onze ».

Marcel LABBÉ, LAIGNEL-LAVASTINE et VITRY ont également noté plus d'une fois que dans le diabète grave « les îlots étaient nombreux et sains et que d'autre part « les lésions ne frappaient jamais la totalité de ces éléments ». RATHERY développe la même conception : « Nous avons maintes fois comparé des pancréas de diabétiques ayant succombé au cours d'un diabète simple ou au cours d'un diabète grave avec acidose. Si, fréquemment, dans

ce dernier diabète les lésions pancréatiques sont intenses, elles sont loin d'être constantes, et en tout cas, on ne saurait affirmer qu'elles sont toujours plus marquées que chez les diabétiques simples ».

Devant ces constatations anatomiques, on est en droit de s'étonner de voir les traités de thérapeutique consacrés au thermalisme, maintenir encore une opposition entre le diabète gras des hépatiques et le diabète maigre des sujets atteints de pancréatite chronique. Cette distinction est d'autant moins légitime que depuis l'avènement de l'insuline les poussées d'acidose, qui peuvent survenir durant la longue évolution du diabète gras, sont assez facilement enrayées, prévenant le plus souvent la cachexie du passé.

3^e LA GLYCOSURIE DES HÉPATIQUES NEURO-ARTHRITIQUES

Chacun s'entend pour grouper encore sous ce titre les sujets atteints d'une maladie de la nutrition, les représentants des anciennes diathèses qui ont pour tête de file la goutte, la gravelle, l'obésité et le prédiabète.

Nous parlons de prédiabète devant ces malades porteurs d'un gros foie, car il s'agit là le plus souvent de glycosurie transitoire, simples épisodes cédant au régime durant la longue évolution de la diathèse arthritique. C'est à ce dernier groupe que revient vraiment l'épithète de diabète hépatique, suivant la conception des anciens.

Il nous a paru indispensable de rappeler brièvement ces faits anatomo-cliniques avant d'aborder l'étude biologique du diabète sous l'effet de la thérapeutique thermique.

CHAPITRE II

ACTION BIOLOGIQUE DES EAUX DE VICHY ET DE LA BOURBOULE SUR LE MÉTABOLISME DU GLUCOSE, DE L'AZOTE ET DU CHOLESTÉROL

Depuis l'emploi des microméthodes qui ont considérablement élargi le champ d'études des hyperglycémies, tel que GILBERT et BAUDOUIN l'avaient abordé pour la première fois en 1908, les cliniciens hydrologues de Vichy et de La Bourboule ont à maintes reprises étudié le sucre sanguin des diabétiques qui se sont confiés à leurs soins. Il n'est pas sans intérêt de rappeler brièvement leurs résultats, car peut-être aurons-nous l'occasion de juger grâce à eux cette importante question pratique et doctrinale : quelle est la portée expérimentale du traitement thermal des diabétiques ?

Cette étude a comporté parallèlement l'observation des effets de ces eaux minérales sur le métabolisme de l'azote et du cholestérol. On sait en effet que le diabète comporte souvent un trouble du métabolisme azoté et une élévation marquée de la cholestérolémie.

Nous étudierons donc successivement les recherches cliniques et expérimentales faites avec les eaux de Vichy et avec les eaux de La Bourboule.

I

Effets humoraux des eaux de Vichy

1^o RECHERCHES CLINIQUES

a) De nombreux auteurs ont constaté la *diminution et parfois la disparition de la glycosurie* des diabétiques sous l'influence de la cure de Vichy, alors même que le régime ordonné pendant la cure ne différait pas de celui suivi précédemment. Ce fait n'est actuellement pas contesté, aussi ne nous attacherons-nous pas sur ces résultats. Il est cependant nécessaire d'ajouter, comme le précisent P. et M. VAUTHEY, que cette amélioration ne se produit pas dans les cas de diabète consomptif avec amaigrissement progressif.

b) Non moins nombreux sont les médecins de Vichy qui ont apporté des observations constatant la *baisse de la glycémie* à la suite d'une cure thermale dans cette station.

M^{me} VERDEAU a suivi 150 malades hyperglycémiques simples sans glycosurie, sur lesquels elle a fait les constatations suivantes :

dans 30 % des cas, où l'hyperglycémie représentait le seul trouble sanguin, l'amélioration fut constante parfois définitive, en une seule cure ;

dans 20 % des cas où l'hyperglycémie s'accompagnait

d'hypercholestérinémie, d'hyperuricémie, l'amélioration ne fut que passagère ;

dans 35 % des cas l'hyperglycémie augmenta en fin de cure pour régresser par la suite ;

dans 5 % des cas seulement il y eut un insuccès complet.

10 % des malades ne purent être suivis.

Par la suite, sur les malades qui revinrent à Vichy, M^{me} VERDEAU constata que 10 % d'entre eux étaient devenus glycosuriques, et que 15 % aglycosuriques depuis plusieurs années restaient des hyperglycémiques.

DESGREZ, RATHERY et LESCŒUR opérant avec de l'eau embouteillée n'obtinrent les mêmes résultats que dans 3 cas sur 5.

A leur tour Mathieu DE FOSSEY et ROUZAUD étudiant l'effet immédiat de l'ingestion de l'eau par dosage de la glycémie d'heure en heure notèrent chez des malades suivant la cure, une baisse très marquée de la glycémie.

Puis WALTER fit des recherches sur le métabolisme du galactose pour lequel seul le foie intervient, et il constata à la fin de la cure une meilleure assimilation de ce monosaccharide.

En somme, précisent P. et M. VAUTHEY, on peut considérer comme certain, d'après les examens de sang et d'urine pratiqués journellement à Vichy, que l'eau minérale de cette station améliore la *tolérance des diabétiques* vis-à-vis des hydrates de carbone.

c) Il paraît en être de même pour le *métabolisme azoté*. MAUBAN ayant constaté une augmentation du rapport

azoturique, et de nombreux auteurs la diminution de l'urée sanguine à la suite de la cure alcaline de Vichy.

d) A son tour ROUZAUD apporte plusieurs observations de diabétiques avec lithiase, sur lesquels il a noté non seulement une baisse de la glycémie, mais une diminution du taux de la *cholémie* et de la *cholestérinémie*. Par contre, chez 6 malades atteints de diabète consomptif, il n'y eut aucun résultat favorable mais plutôt une aggravation pour quelques-uns d'entre eux.

De même sur plusieurs de ses malades R. GLÉNARD enregistra une baisse de la cholestérinémie.

2° RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

Il y a quelques années, M. VAUTHEY étudia chez l'animal l'action biologique de l'eau de Vichy-Hôpital sur le métabolisme des glucides.

a) Faisant absorber ou injectant par voie sous-cutanée de l'eau de Vichy-Hôpital à des lapins, qu'il avait soumis à une *glycosurie provoquée* par injection sous-cutanée de glucose, il constata : une diminution de près de moitié (46 % en moyenne) du taux de cette glycosurie.

b) Dans des épreuves d'*hyperglycémies provoquées*, il fit les remarques suivantes :

— « Dans les épreuves d'hyperglycémie provoquée par injection sous-cutanée de glucose, l'eau de Vichy-Hôpital du commerce, en injection, diminue du 1/3 environ le coefficient d'hyperglycémie après 1 heure (36 % en moyenne). »

— Dans les épreuves d'hyperglycémie provoquée par injection sous-cutanée de glucose, l'eau de Vichy-Hôpital au griffon, en injection, diminue de près de moitié le coefficient d'hyperglycémie après 1 heure (46 % en moyenne).

— Dans les épreuves d'hyperglycémie provoquée par ingestion de glucose, l'eau de Vichy-Hôpital au griffon, en ingestion, diminue de plus de moitié le coefficient d'hyperglycémie après 1 heure (57 % en moyenne).

— Dans les épreuves d'hyperglycémie par injection sous-cutanée et dans les épreuves d'hyperglycémie par ingestion, l'eau de Vichy-Hôpital au griffon détermine une courbe moins haute et moins longue avec une aire glycémique beaucoup plus réduite.

— Alors que la courbe avec Vichy-Hôpital au griffon par injection est assez rapidement parallèle à la courbe témoin, la courbe de Vichy-Hôpital au griffon par ingestion présente un crochet négatif à la 30^e minute, pour remonter ensuite à son maximum à la 60^e minute.

MM. DUHOT et CUVELIER réalisèrent les mêmes expériences avec de l'eau de Vichy-Grande Grille, sur des lapins à jeun subissant l'épreuve de l'hyperglycémie provoquée. Si leurs résultats consignés dans les tableaux suivants montrent également une baisse de la glycémie, ils n'enregistrent par contre aucune variation importante de l'indice chromatique résiduel. Ces auteurs pratiquèrent des injections sous-cutanées à raison de 2 grammes de glucose par kilogramme d'animal, le glucose étant dissous dans l'eau distillée d'abord (épreuve témoin), dans l'eau minérale 8 jours plus tard. Le sang fut prélevé

1 heure après l'injection. L'I. C. R. ne s'élève que très peu dans ces conditions.

— *Lapin n° 5* : 2 kgr. 560.

	glycémie en gr.	I C. R. par cm ³
A jeun.....	1,21	1,15
1 heure après épreuve témoin....	2,29	1,21
1 heure après épreuve à l'eau de Vichy-Grande Grille.....	1,57	1,17

— *Lapin n° 7* : 2 kgr. 510

A jeun.....	1,83	0,96
1 heure après épreuve témoin....	3,01	1,27
1 heure après épreuve à l'eau de Vichy-Grande Grille.....	2,17	1,13

— *Lapin n° 8*, 3 kgr. 650.

A jeun.....	1,49	0,76
1 heure après épreuve témoin ..	2,45	0,91
1 heure après épreuve à l'eau de Vichy-Grande Grille.....	2,17	0,83

En résumé, après toutes ces recherches cliniques et expérimentales, nous constatons que l'eau de Vichy embouteillée ou prise au griffon, fait baisser la glycosurie du diabétique ; dans les mêmes conditions elle diminue le taux de l'hyperglycémie provoquée. Mais nous remarquons aussi que seule l'eau prise au griffon peut faire baisser le taux de la glycémie et le taux de l'urée sanguine.

II

Effets humoraux de l'Eau de La Bourboule

A. — ACTION SUR LE MÉTABOLISME DES GLUCIDES ET DU CHOLESTÉROL

1^o RECHERCHES CLINIQUES

Depuis longtemps déjà, les différents médecins de La Bourboule ont remarqué la baisse considérable du *taux de la glycosurie* chez les diabétiques traités dans leur station.

Plusieurs auteurs apportèrent de nombreuses observations, dont nous donnons plus loin le résumé (obs. IV, V, VI, VII, VERDALLE), (obs. VIII et IX, BANCEL), (obs. X, VEYRRIÈRES). Certains malades ont vu leur sucre urinaire s'abaisser de 300 grammes à 0, de 130 à 33 grammes par litre dans leurs urines de 24 heures.

Moins nombreuses peut-être, mais aussi caractéristiques sont les constatations des heureux effets de la cure *sur la glycémie*. Il n'est pour s'en convaincre, que de consulter le tableau I des examens des malades de Rob. PIERRET, malades qui, durant leur séjour à La Bourboule, ne suivirent que leur régime habituel.

TABLEAU I

N°	Date de l'examen	Glycémie	Glucose des urines de 24 heures
1.537	23 juillet 1928		38,50
1.660	11 août 1928		5,40
2.882	6 septembre 1929	2,47	13,54
2.966	17 septembre 1929	1,30	10,65
2.868	4 septembre 1929	2,25	12,40
2.928	16 septembre 1929	1,60	0,96
2.746	20 août 1929	4,32	0,40
2.867	4 septembre 1929	0,75	0
2.670	13 août 1929	1,70	1,83
2.881	30 août 1929	1,15	0,40
2.470	25 juillet 1929	1,15	0,40
2.560	30 juillet 1929	0,85	0

2° RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

Sur le plan expérimental, de nombreuses expériences furent pratiquées avec l'eau de La Bourboule, embouteillée ou prise au griffon, pour établir son action sur les métabolismes des glucides et des protides.

En 1909, FLEIG put, chez un chien dépancréaté partiellement, *abaisser la glycosurie* ainsi provoquée. Prati quant une série de 16 injections quotidiennes d'eau de La Bourboule, il ramena de 39 grammes à 3 gr. 25 le taux du sucre éliminé.

Mais les *modifications de la glycémie* sous l'influence de l'eau de La Bourboule, furent fréquemment recherchées ces dernières années.

Toutes ces expériences, réalisées au moyen d'injections, ont utilisé de l'eau minérale de la source Choussy, tantôt embouteillée sans précaution spéciale, tantôt prise au griffon, tantôt soumise à une radio-activation.

Nous allons passer en revue les différentes expériences en les groupant dans cet ordre.

A) ACTION DE L'EAU EMBOUTEILLÉE

1) GRANDPIERRE, en 1929, opérant sur le lapin, suivit la glycémie après injection de doses faibles et de doses fortes.

Les injections furent pratiquées par « voie intraparenchymateuse » sur des lapins nourris normalement :

a) *Injection de doses faibles :*

Lapin n° 2 recevant tous les deux jours 8 cm³ d'eau de Choussy-Perrière :

TABLEAU II

Dates	Glycémie	Poids
21 septembre 1928	0,99	2.500
5 octobre	0,85	2.580
22 octobre	1,50	3.040
4 février	1,39	3.340
26 juin	1,08	3.420

Lapin n° 3 recevant tous les 2 jours 15 cm³ d'eau de Choussy-Perrière.

TABLEAU III

Dates	Glycémie	« Poids
21 septembre 1928	1,12	2.850
5 octobre	1,50	3.000
22 octobre	1,25	2.850
4 février 1929	2,21	3.400
26 juin	1,09	3.450

Chez ces deux lapins, le taux de la glycémie n'avait pas subi de modifications sensibles. Il s'éleva après un à deux mois de traitement, pour redescendre ensuite.

b) Injections de doses fortes :

Lapins n° 12 et 13.

TABLEAU IV

Dates et heures	Glycémie du n° 12	Glycémie du n° 13
15 mars 1929		
16 h. 30	0,99	1,02
16 h. 45 injection 100 cc. eau de Choussy ..		
17 h.	0,99	1,04
16 mars 1929		
17 h. injection de 100 cc. eau de Choussy ..		
17 h. 15	1,02	1,16
17 mars 1929		
17 h. injection de 100 cc.		
18 mars 1929		
16 h. 30 injection 100 cc.		
17 h.	0,99	1,04
20 mars 1929		
18 h. injection 100 cc. ..		
21 mars 1929		
18 h. injection 100 cc.		
22 mars 1929		
17 h. injection 100 cc.		
23 mars 1929		
17 h. 30 injection de 200 cc.		
17 h. 45	1,08	1,26

Là encore, les eaux de La Bourboule embouteillées ne donnèrent aucun abaissement de la glycémie, elles semblèrent plutôt l'augmenter.

2) Nous avons repris ces expériences en utilisant une technique très différente. Avec MM. Étienne CHABROL, Jean COTTET et Jean SALLET, nous avons appliqué à l'étude des eaux de La Bourboule la technique que ces auteurs avaient précédemment employée pour l'étude de l'eau de Vals.

Cette méthode consiste dans l'introduction intraveineuse lente et continue de l'eau en expérience, grâce à l'instrumentation spéciale proposée par A. BAUDOUIN, H. BÉNARD, et J. SALLET.

Nous avons pu ainsi faire pénétrer pendant 3 à 4 heures de l'eau de La Bourboule, soit dans la *veine saphène externe*, soit dans les *veines mésentériques*, à une vitesse allant de 3 centimètres à 18 centimètres cubes à l'heure et par kilogramme de poids. Nos chiens étaient anesthésiés au chloralose (0 gr. 10 par kilogramme de poids) ou au numal (0 gr. 30 par kilogramme).

En outre, une fistule biliaire temporaire, après exclusion de la vésicule, était pratiquée selon la technique de ET. CHABROL et MAXIMIN, et deux canules étaient introduites dans les uretères d'après le procédé de ET. CHABROL et Jean COTTET.

Le sucre sanguin était dosé d'après la méthode de A. BAUDOUIN et LEWIN, le cholestérol d'après la technique de A. GRIGAULT, les albumines du sérum par réfractométrie.

Nous avons employé d'abord la voie veineuse périphérique que nous avons dû rapidement abandonner en raison de l'hémoglobinémie et surtout de l'hémoglobinurie considérables que cette injection avait entraînées. Fait intéressant, l'injection dans une veine d'origine de la veine mésentérique ne nous a pas donné les mêmes inconvénients pour des doses égales. Signalons en passant que le cholestérol a subi des modifications importantes avec cette voie d'administration, alors qu'avec la voie intraveineuse classique on n'avait observé aucune variation nette. Cette technique, nouvelle à notre connaissance, nous paraît donc digne d'intérêt.

Nos résultats sont consignés dans le tableau V. Ils appellent quelques commentaires.

1) *Variations de la glycémie :*

La glycémie n'a pour ainsi dire pas varié. Nous notons bien quelques abaissements, mais ils sont de minime importance et de l'ordre des variations physiologiques. Soulignons que cette quasi-constance de la glycémie contraste avec l'abaissement assez marqué du taux des albumines notamment pour les chiens 684 et 686.

2) *Variations de la cholestérolémie :*

Il est également intéressant de constater que chez les chiens soumis à l'injection intraveineuse mésentérique le cholestérol a subi dans trois cas sur 6 un abaissement très marqué de son taux sanguin, passant de 2 gr. 02 à 1,07 (chien 684), de 2 gr. 14 à 1,15 (chien 685) et de 0,79 à 0,55 (chien 686). Chez tous ces chiens rappelons que la glycémie est restée sans changement.

Chez un quatrième, l'abaissement a été net, mais moins marqué (679) (de 1,78 à 1,50). Deux chiens n'ont pas vu varier leur cholestérolémie (1,36 à 1,30 pour le chien 671, 1 gr. 58 à 1 gr. 50 chien 678).

De même, l'injection intraveineuse périphérique ne s'est accompagnée de changement que dans un cas sur trois (n° 674), le cholestérol passant en 3 heures de 1 gr. 07 à 0,83.

Une *expérience de contrôle* réalisée par l'injection intraveineuse mésentérique d'une même dose de sérum physiologique n'a fait varier ni la glycémie ni le cholestérol.

3) *Variations des albumines du sang :*

Avec l'injection intraveineuse périphérique comme avec l'injection intraveineuse mésentérique, nous avons toujours observé un abaissement du taux des albumines sériques.

Il ne semble pas qu'il faille faire intervenir une question de dilution. Ces variations se sont produites pour des doses assez diverses, et d'autre part, la glycémie par sa stabilité peut servir de témoin, de même que les expériences où le cholestérol est resté sans changement.

4) *Les variations de la sécrétion biliaire et de la sécrétion urinaire* ont été peu marquées dans l'ensemble, cependant quelques chiens ont eu une diurèse beaucoup plus intense.

En conclusion, nous n'avons pas retrouvé de modifications de la glycémie. Le fait n'est pas pour nous surprendre, étant donné que nous opérions avec de l'eau

embouteillée. Il convient de faire remarquer que nous nous adressons à des animaux non diabétiques dont le mécanisme régulateur glucidique était correct : nous nous en sommes assurés en injectant de l'adrénaline pendant 1 heure à la dose de 0 mgr. 20 par kilogramme heure, et nous avons obtenu dans tous les cas l'hyperglycémie habituelle. Il est certain que, dans ces conditions, seules des substances pharmacodynamiques actives peuvent donner des variations importantes du taux de la glycémie.

Nos résultats négatifs au point de vue glycémique présentent néanmoins un grand intérêt de par les importants abaissements du cholestérol que nous avons notés, et qui sont bien en accord avec la constatation des cliniciens.

3) Les expériences de DUHOT sont d'un autre type : utilisant également de l'eau de La Bourboule embouteillée, elles ont consisté en épreuves d'hyperglycémie provoquée après injection de glucose à des lapins. Le protocole fut le même que pour l'emploi de l'eau de Vichy.

Lapin n° 10, 2 kgr. 550 :

	glycémie en gr.	I C. R. par cm ³
A jeun.....	1,33	1,11
1 heure après épreuve témoin ...	2,25	1,14
1 heure après épreuve à eau de La Bourboule (Choussy)	1,77	1,16

Lapin n° 15 : 2 kgr. 500.

A jeun.....	1,33	0,96
1 heure après épreuve témoin ...	2,29	1,25
1 heure après épreuve à eau de La Bourboule (Choussy)	1,89	1,18

Lapin n° 16 : 2 kgr. 100.

A jeun.....	1,37	1,19
1 heure après épreuve témoin ...	2,01	1,11
1 heure après épreuve à eau de La Bourboule (Choussy)	1,77	1,16

Là encore, on observait une très nette action sur le taux de la glycémie, mais aucune variation importante de l'indice chromatique résiduel.

B) ACTION DE L'EAU RADIO-ACTIVÉE

PROUST, en 1930, radio-activa l'eau embouteillée depuis 8 jours à un mois, à raison de 100 millimicrocuries par jour. Il injecta cette eau à deux lapins par « voie intra-parenchymateuse », à raison de 30 cm³ par jour pendant 5 jours. L'expérience suspendue pendant 10 jours fut reprise au bout de ce temps dans les mêmes conditions. Résultats : La baisse de la glycémie fut marquée (tableau VI).

Les mêmes expériences réalisées par PROUST avec de l'eau non radio-activée ne modifièrent en aucune façon la glycémie du lapin.

C) ACTION DE L'EAU PRISE AU GRIFFON

A leur tour, R. CLOGNE, A. COURTOIS et R. PIERRET, injectant quotidiennement à des lapins 20 à 25 grammes d'eau de Choussy prise au griffon, constatèrent une baisse de la glycémie pouvant passer de 0,85 à 0,70 et même à 0,50 au 4^e jour.

TABLEAU VI

Dates	Glycémie à 16 h. 30	Injection d'eau de Choussy radioactivée à 17 h.	Glycémie à 17 h. 30
<i>Lapin N° 1.</i>			
12 mai 1930	1,20	30	1,10
13.....		30	
14.....	1,18	30	1,08
15.....		30	
16.....	1,15	30	
Repos de 10 jours puis reprise de l'expérience			
26 mai 1930	1,19	30	1,14
27.....		30	
28.....	1,20	30	1,10
29.....		30	
30.....	1,15	30	1,05
23 juin	1,06	30	
<i>Lapin n° 2.</i>			
12 mai 1930	1,17	30	1,12
13.....		30	
14.....	1,15	30	1,08
15.....		30	
16.....	1,11	30	1,03
Repos de 10 jours puis reprise de l'expérience			
26.....	1,15	30	1,10
27.....			
28.....	1,14	30	1,14
29.....			
30.....	1,15	30	1,04
23 juin	1,11	30	

De toutes ces expériences ou observations se rattachant à la modification du métabolisme des hydrates de carbone, sous l'influence de l'eau de La Bourboule il ressort donc qu'il se produit un abaissement très net

de la glycosurie (aussi bien avec l'eau embouteillée qu'avec l'eau prise au griffon ; que la glycémie ne varie pas avec l'eau embouteillée, mais seulement avec l'eau radioactivée, et mieux encore avec l'eau prise au griffon.

*
* *

B. — ACTION SUR LE MÉTABOLISME AZOTÉ

Cette action fut étudiée dès les premiers travaux consacrés à la cure du diabète à La Bourboule. Dans les conclusions de son mémoire, en 1905, VERDALLE remarquait déjà la diminution de l'*azoturie* sous l'influence du traitement. « Le taux de l'urée tend à revenir à la normale », écrivait-il et il constatait en outre que, non seulement il s'abaissait quand il était élevé, mais qu'il tendait à remonter lorsqu'il était bas.

Deux ans plus tard, HUGUET confirmait ces résultats par de nombreuses observations que nous rapportons en partie (observations IV, V, VI, VII) et il concluait en ces termes : « Ce traitement modifie très heureusement aussi les échanges nutritifs, ainsi que le prouve le rapprochement de la normale du taux de l'urée ». Il remarquait toutefois que ces résultats s'obtenaient surtout chez les diabétiques encore résistants et chez ceux dont le diabète relevait d'une hyperactivité fonctionnelle de la cellule hépatique.

Par contre, M. LABBÉ constata la persistance de la dénutrition azotée malgré la cure d'eaux arsenicales naturelles sans préciser s'il y avait ou non un ralentissement de ce phénomène.

Puis, GASTOU et FERREYROLLES, DAUPEYROUX, remarquèrent cependant que l'injection d'eau de La Bourboule augmentait l'élimination d'urée et le rapport azoturique.

Enfin, PIERRET, CLOGNE et M^{lle} COURTOIS notèrent l'amélioration, c'est-à-dire l'abaissement du rapport :

$\frac{\text{azote formol}}{\text{azote hypobromite}}$ chez les enfants asthmatiques, par la cure bourboulienne.

L'expérimentation chez l'homme, nous disent PAILLARD et WALTER, donna des résultats contradictoires et difficilement interprétables entre les mains de DANJOY, BERNARD, HEULTZ et CATHELINEAU.

Cependant, une observation de FLEIG que nous résumons plus loin (obs. XI), nous montre que cet auteur avait déjà observé un abaissement de l'urée urinaire à la suite d'injections quotidiennes d'eau de Choussy :

— au bout de 9 jours, après la 1^{re} injection : urée :
— 55 gr. 3.

Au bout de 15 jours après la 1^{re} injection : urée :
— 40 gr. 55.

— Au bout de 22 jours après la 1^{re} injection : urée :
— 34 gr. 40.

A son tour, SAUZET, chez le cobaye, constata une augmentation de l'élimination d'urée et du rapport azoturique, après injection d'eau de La Bourboule.

Par contre, dans les expériences de GRANDPIERRE que nous avons relatées, l'étude de l'*urée du sang* et de l'*azote total* donna des résultats variables, et, dans ses conclusions, l'auteur n'envisageait aucune variation de l'urée

après injection d'eau de Choussy-Perrière embouteillée.

En résumé, si tous ces résultats ne sont pas concordants, la majorité d'entre eux semble montrer une certaine diminution du trouble du métabolisme azoté. De toutes façons, les observations signalées par HUGUET et celles que nous apportons nous montrent une amélioration de ce trouble, cette fois caractéristique, par l'eau prise au griffon, c'est-à-dire par la cure.

* * *

C. — PERSISTANCE DE L'AMÉLIORATION

Pour que les résultats que nous venons de signaler permettent de conclure à une amélioration du diabète sous l'influence de l'eau de La Bourboule, il faut qu'ils persistent au moins un certain temps.

Cette persistance est niée par Marcel LABBÉ ; quelques auteurs l'ont cependant signalée. Parmi ceux-ci, c'est d'abord VERDALLE qui écrit : « Un fait remarquable est la rapidité des modifications dues à la cure. L'action est presque immédiate. Dès les premiers jours, la quantité d'urine diminue, l'urée tend à revenir au taux normal, remontant ou s'abaissant. Le sucre baisse progressivement, quelquefois jusqu'à 0. Dans nombre de cas, le sucre ne disparaît pas tout à fait. Il devient très bas, il descend à 5, 10, 15, 20 alors qu'il était à 132, 247, 400, 450, et se maintient à ce chiffre ou aux environs ».

Pour préciser la persistance de l'amélioration du trouble des différents métabolismes chez le diabétique, il faudrait effectuer dans l'intervalle des cures les examens

pratiqués à l'arrivée et au départ de la station. Quelques-uns de ces examens, ainsi réalisés, ont montré que les bons effets de la cure persistaient pendant une période pouvant aller jusqu'à plusieurs mois. Nombreuses sont les observations des malades indiquant que le « seuil » du régime toléré semble s'être élevé par le séjour à La Bourboule.

Certes le processus de cette amélioration reste entouré d'incertitude : l'état des recherches cliniques expérimentales ne permet pas de dire s'il porte sur la nature même du trouble du métabolisme, ou simplement sur l'état général du malade. Les cliniciens s'en tiennent à la constatation du fait : le diabétique, soumis à la cure bourboulienne, présente pendant un temps plus ou moins long après sa cure une amélioration du trouble des différents métabolismes du diabète.

III

Discussion des résultats biologiques

Qu'il s'agisse des eaux de Vichy ou de La Bourboule, tous les auteurs qui ont étudié leur action sur les différents métabolismes du diabète ont constaté de moins bons résultats avec les eaux embouteillées qu'avec les eaux prises au griffon.

On a donc le droit de se demander si les effets biologiques de ces eaux sont bien dûs à leurs éléments constitutifs essentiels, c'est-à-dire au bicarbonate de soude pour Vichy, à l'arsenic, au bicarbonate et à la radio-activité pour La Bourboule. Pour juger, il ne faut donc plus envisager les résultats cliniques mais uniquement ceux de l'expérimentation.

Il est difficile d'admettre que ce soit uniquement par leur bicarbonate de soude qu'agissent les eaux de Vichy. Certes, Et. CHABROL et J. SALLET, V. PAPILIAN et V. PREDA, DUHOT ont observé chez l'animal l'inconstance de la glycémie provoquée toutes les fois que le sucre avait pour véhicule une eau bicarbonatée; il est reconnu que le bicarbonate de soude alcalinise les humeurs, favorise les combustions organiques et les phénomènes diastasiques; mais il faut bien le dire, écrit M. VAUTHEY, les solutions artificielles de bicarbonate de soude et l'eau de Vichy embouteillée n'offrent aucun

rapport avec l'action thérapeutique de cette même eau prise au griffon.

Il en est de même pour l'eau de La Bourboule. GRAND-PIERRE et NOUS-MÊMES avons montré que l'eau embouteillée, c'est-à-dire avec ses seuls éléments minéraux avait peu d'action sur la glycémie ; PROUST en « radio-activant cette même eau a certes vu son action hypoglycémiante se manifester ; mais CLOGNE, COURTOIS et PIERRET ont trouvé cette action infiniment plus nette au griffon. Ce n'est donc pas uniquement par leurs éléments minéraux et leur radio-activité que les eaux de Vichy ou de La Bourboule agissent sur le diabète.

M. VAUTHEY se demande si l'efficacité de l'eau de Vichy à l'émergence ne vient pas des colloïdes doués de pouvoir catalytique que forment les fines particules d'hydrate de carbone abandonnées par l'acide carbonique en se dégageant dans l'air ; si elle est due aux multiples et ténues parcelles minérales décelées par la spectrographie, ou si elle contient des ferments susceptibles de venir activer les phénomènes diastasiques de l'organisme. A leur tour, R. CLOGNE et M^{me} Andrée DRILHON envisageant la fixation d'oxygène sur l'eau de La Bourboule, croient plutôt, pour expliquer la perte de son action physiologique, au déséquilibre ionique, résultant de l'apport de cet ion nouveau.

Mais une conclusion plus générale ressort de ce chapitre : si nous comparons les résultats observés expérimentalement avec les eaux de Vichy et de La Bourboule, en particulier sur l'évolution du sucre sanguin, nous constatons que l'action de ces eaux sur la glycémie est à

peu près nulle, quand elles sont embouteillées. Par contre, elles agissent toutes deux favorablement contre l'hyperglycémie provoquée, et de même, au griffon, elles sont assez nettement hypoglycémiantes.

De toutes ces expériences, nous croyons pouvoir conclure que : si l'on envisage la glycosurie, la glycémie ou l'hyperglycémie provoquée, les résultats obtenus avec les eaux de La Bourboule sont en tous points comparables à ceux acquis avec les eaux de Vichy.

Il nous reste à envisager les effets de ces eaux du point de vue clinique.

CHAPITRE III

INDICATIONS RESPECTIVES DES CURES THERMALES DU DIABÈTE

Si dans le diabète, la cure thermique ne peut en aucun cas remplacer le traitement essentiel, qui a nom « régime », elle est bien des fois à ses côtés un précieux adjuvant.

Deux grandes hydropoles : Vichy et La Bourboule représentent depuis de nombreuses années les deux capitales de la cure hydrominérale antidiabétique. Nous avons posé précédemment leurs indications respectives.

Comment pouvons-nous les concevoir actuellement ? Il est bien certain que la cure thermique doit varier suivant les formes cliniques du diabète. Voici d'abord :

LE PRÉDIABÈTE DES NEUROARTHRITIQUES

Celui-ci est fréquemment décelé de nos jours, par le dosage systématique du sucre sanguin. Les troubles glycorégulateurs sont quasi la règle chez les gouteux, les obèses et les gravelleux, et aussi chez les sujets neuroarthritiques qui descendent de ces malades, perpétuant

leurs traditions de bonne chère et de sédentarité. A l'occasion d'une poussée d'eczéma, d'un prurit tenace, à la suite d'une période de lassitude ou d'inaptitude au travail, un examen d'urines a montré une *glycosurie passagère*. Celle-ci disparaîtra très vite sous l'influence du régime, mais souvent persistera une *hyperglycémie* qui fera envisager la possibilité d'une cure thermique. Vichy trouve là sa meilleure indication.

La cure alcaline donnera aux tissus une vie cellulaire nouvelle en rétablissant l'équilibre acide-base des humeurs, en favorisant les échanges interstitiels, en activant les oxydations et les combustions tissulaires. Le foie congestionné régressera, les émonctoires reprendront leurs fonctions, en même temps que sera constaté l'abaissement du sucre sanguin, et que l'on notera une amélioration dans le métabolisme du cholestérol et des principes biliaires.

LE DIABÈTE SIMPLE, SANS DÉNUTRITION

Celui-ci se manifeste par une glycosurie permanente, une hyperglycémie élevée, mais ne s'accompagne pas d'acidose et de désassimilation azotée. L'hypertrophie du foie traduit la défaillance d'un organe surmené par une alimentation mal conduite. Dès lors s'impose le traitement de BOUCHARDAT, fait d'une diététique organisée et contrôlée, d'une hygiène à la fois morale et physique.

Dans ces conditions, si la médication alcaline est nécessaire pour stimuler les fonctions digestives, on comprend la nécessité de lui adjoindre une cure de repos

par la vie au grand air, qui chassera les soucis du malade et apportera la détente de son système nerveux.

Plusieurs éléments viendront d'ailleurs contrôler les bons effets d'une telle cure : les troubles fonctionnels seront améliorés, en même temps que la tolérance de l'organisme s'élèvera progressivement vis-à-vis des hydrates de carbone. Parallèlement, les examens de sang (sucre, cholestérol, urée, azote total), les analyses d'urines (sucre, corps acétoniques), le chimisme respiratoire, donneront des résultats se rapprochant progressivement du taux normal.

Si tel est le traitement général du diabète simple sans dénutrition, il peut varier du point de vue thermal suivant les différentes formes que revêt l'affection.

A moins que la prédominance de la note hépatique soit vraiment trop marquée, on peut dire que tous ces diabétiques relèvent autant de La Bourboule que de Vichy. Ils trouveront à La Bourboule non seulement la médication alcaline visant le caractère fluxionnaire et congestif de la diathèse neuro-arthritique, mais encore la médication arsenicale stimulante dirigée contre l'état dépressif qu'ils subissent. Bien mieux, ces malades auront dans cette station, le précieux appui du climatisme et de la physiothérapie. A 1250 mètres d'altitude, le magnifique plateau boisé de Charlannes, émaillé de clairières, domine de 400 mètres la vallée des sources. A ses pieds, un parc de sports et de jeux satisfait aux exigences de la physiothérapie moderne.

Ainsi, dans le cadre privilégié de La Bourboule, heureuse synthèse d'une région tempérée, d'une atmosphère

lumineuse et riche en radiations solaires, d'un air pur imprégné d'ozone et de principes balsamiques, le diabétique verra se réveiller ses fonctions digestives et trouvera une stimulation de ses forces, en vivant suivant les principes de Bouchardat.

LE DIABÈTE CONSOMPTIF AVEC ACIDOSE

Comme nous l'avons vu précédemment, l'entrée en scène de l'insuline a notablement réduit l'intérêt des discussions consacrées à la crénothérapie du diabète maigre. Certes, les eaux arsenicales n'ont plus comme autrefois l'apanage exclusif des diabètes avec acidose. Grâce à l'adjonction de l'opothérapie pancréatique, la cure alcaline de Vichy peut être précieuse lorsque l'atteinte hépatique est particulièrement marquée. Par contre, La Bourboule conserve sa valeur stimulante en présence d'un diabétique anémié et débilité. Merveilleux adjuvant de la cure insulinique, elle se prête particulièrement à la cure du diabète des jeunes, comme l'ont déjà souligné maints observateurs.

De tous temps, le diabète consomptif a constitué l'indication majeure de La Bourboule dans la thérapeutique du diabète. Si ce traitement thermal a perdu de la valeur spécifique qu'on lui accordait il n'en reste pas moins un auxiliaire précieux de l'opothérapie pancréatique.

LES COMPLICATIONS DU DIABÈTE

Certaines complications du diabète indiquent de leur côté la cure thermale. Celle-ci variera naturellement suivant les accidents, et l'on peut se demander avec

PAILLARD et WALTER, si nombre de sujets étiquetés « *diabétiques avec hypertension et troubles rénaux* » ne pourraient être aussi bien qualifiés de « *pléthoriques avec hypertension, troubles rénaux et glycosurie* » voire encore « *néphrite chronique avec pléthore et diabète* ».

De multiples associations orienteront donc la cure thermale :

les troubles digestifs : Vichy, Vals, Pougues,

la gravelle et la goutte : Vittel, Contrexéville, Evian,

les névralgies et les névrites : Nérès, Plombières
Lamalou ;

l'hypertension et l'artérite chronique : Royat ;

l'albuminurie : Saint-Nectaire ;

le paludisme : La Bourboule, Vals, Vichy.

Par contre, si depuis l'insuline l'acidose n'est plus une contre-indication thermale, *la tuberculose, les cirrhoses, les artérites chroniques avec sphacèle, les néphrites chroniques hypertensives, les troubles oculaires (cataracte et lésions rétinienues)* vont presque toujours à l'encontre de la crénothérapie antidiabétique.

LA BOURBOULE

Nous venons d'étudier les effets favorables de la cure bourboulienne dans le traitement thermal du diabète. Nous allons envisager maintenant les caractéristiques climatologiques et hydrologiques de cette station,

La Bourboule, station thermale et climatique de l'Auvergne, se caractérise par sa situation et ses eaux arsenicales, radioactives, bicarbonatées et chlorurées sodiques.

Son climat

Étalée à 850 mètres d'altitude sur les rives de la Dordogne, la ville est orientée au Midi, ouverte au Sud sur le vallon de Vendeix, abritée des vents du Nord par les hautes montagnes de la Banne d'Ordanche (1515 mètres) et du Puy Gros.

Elle possède un magnifique parc, au pied du plateau boisé de Charlannes qui domine la vallée de 400 mètres, relié à elle par un funiculaire.

La Bourboule présente un climat d'altitude moyenne. L'hiver y est en général bon et rude, avec un régime de

neiges variable et inconstant. L'été débute en général brusquement au commencement de juin, mais la chaleur est toujours très supportable et la fraîcheur des nuits est constante.

La moyenne mensuelle des températures d'été pendant les années de 1924 à 1927 a montré :

Juin		Juillet		Août		Septembre	
min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
8°7	21°5	18°7	20°3	9°5	20°6	7°6	17°9

La moyenne des minima d'hiver est de — 13°9. La pression barométrique varie entre 666 et 697, et la moyenne annuelle des pluies est de 1 m. 473. Enfin il est constaté chaque année environ 41 % de beaux jours contre 59 % de jours passables ou mauvais.

Ses eaux

Avec ses trois sources : Choussy-Perrière (58°), Croizat (41°7), Fenestre (froide), La Bourboule est *la Station la plus arsenicale et radio-active d'Europe*.

Ses eaux ont fait l'objet de nombreuses analyses ! TRIPIER, le premier, en 1839, signala la présence d'arsenic. Ultérieurement, les dosages de THÉNARD, LEFORT, CARNOT, TRUCHOT, MILLOT, RICHE, WILM, LÉONARDON, montrèrent une teneur en arsenic métalloïde variant entre 4 mgr. 75 et 7 mgr. 50. Ces variations sont dues vraisemblablement, nous dit GRANDPIERRE, aux modifications apportées aux sources par les nombreux travaux d'adduction et de canalisation qui furent effectués sur elles entre chaque analyse.

I. — SOURCE CHOussy-PERRIÈRE.

Son débit est de 400 litres à la minute. La température de l'eau est de 58° au griffon. C'est une eau légèrement gazeuse, onctueuse au toucher, quelque peu salée.

Une analyse officielle de cette eau fut faite le 18 mai 1878 par LEFORT et BOUIS et montra :

<i>Arsenic métalloïdique</i>	0,00705	(soit 0,028 mgr. d'arséniate de soude ou XXXI gouttes de li- queur de Fowler)
Acide carbonique libre	0,0518	
<i>Chlorure de sodium</i>	2,8406	
Chlorure de potassium.....	0,1236	
Chlorure de lithium	traces	
Chlorure de magnésium.....	0,0320	
<i>Bicarbonate de soude</i>	2,8920	
Bicarbonate de chaux	0,1905	
Sulfate de soude	0,2084	
Peroxyde de fer	0,0021	
Oxyde de manganèse	traces	
Acide silicique	0,1200	
Alumine	traces	
Total par litre	6,4997	gr.

(Actuellement l'analyse officielle de la Station donne 6 mgr. 7 d'arsenic par litre).

Cette source émet également des gaz dont le volume a été évalué par CANY et VOILLAUME, en 1911, à 3,678 litres par heure pour la source Choussy seulement.

Ces gaz étudiés par Ch. MOUREU, représentent pour

Choussy-Perrière 176 m³ de gaz brut ou 144 m³ de gaz sec par 24 heures, qui se répartissent en :

CO ²	136.000 litres	
Az.....	7.000 »	
Néon et hélium	16 »	
Gaz rares	164 »	(dont 150 litres de Argon, Xénon Krypton).

La *radio-activité* de la source fut étudiée par LABORDE en 1908, puis plus récemment par LÉPAPE en 1923.

Les eaux de Choussy-Perrière contiennent à leur émergence 20,5 millimicrocuries par litre, d'émanation de radium. Le gaz émis spontanément (gaz sec à 0°, et sous 760 millimètres) contiennent 161,40 millimicrocuries par litre, de la même émanation.

L'hororadio-activité de ces sources est de 1039,5 microcuries. Leur puissance radio-active totale correspond à celle de 138,6 milligrammes de radium.

Les constantes physiques de l'eau de cette source sont :

Minéralisation par litre	6 gr. 50
Température à l'émergence	60°
Débit à la minute	400 litres
Densité	10,50
Indice de réfraction entre 16° et 18°.....	1,33465
Résistivité en ohms	145
Point de congélation : Δ	0,317
Pression osmotique, $\pi = 12 \times \Delta$	3,804
Indice de nutrition.....	+ 1 millivolt 5

Acidité ionique { 6,8 au griffon.
— 7,4 après dégagement du CO² dissous.

Pouvoir catalytique mesuré en cm³ de MnO³K : 28 cc. 5.

2. — SOURCE CROIZAT.

Son débit est de 150 litres à la minute.

La température de l'eau est de 41° au griffon.

Une analyse effectuée par CARNOT montra :

<i>Arsenic métalloïdique</i>	0,0063	} (soit 0,025 mg. d'arséniate de soude).
<i>Chlorure de sodium</i>	5,6363	
<i>Bicarbonate de soude</i>	1,8754	
<i>Bicarbonate de chaux</i>	0,6351	
<i>Carbonate de magnésie</i>	0,1878	
<i>Carbonate de fer</i>	traces	
<i>Carbonate de potasse</i>	0,3775	
<i>Carbonate de lithine</i>	0,0216	
<i>Sulfate de soude</i>	0,4101	
<i>Acide silicique</i>	0,1098	
<i>Acide carbonique</i>	0,6812	
Total par litre	9,8516 gr.	

Cette source émet peu de gaz.

LEPAPE évalua sa teneur en émanation de radium à 0,57, son hororadioactivité à 5.200 et sa puissance radio-active à 0,68 milligrammes de radium.

Nous voyons donc que l'eau de Choussy-Perrière est plus fortement arsenicale que l'eau de Croizat (0 gr. 028 d'arséniate par litre pour 0,025), plus bicarbonatée (2 gr. 89 pour 1 gr. 87), moins chlorurée (2 gr. 84 contre 5 gr. 63), mais beaucoup plus radio-active.

C'est elle que nous avons employée pour nos expériences.

Au moyen de la spectrographie, CHANELIER en 1916, et BARDET en 1919 décelèrent dans l'eau de Choussy-

Perrière la présence des corps suivants : étain, glucinium, mercure, molybdène, plomb, zinc, germanium, gallium, et, dans l'eau de Croizat, de l'antimoine, du bismuth, véritable minéralisation secondaire.

3. — SOURCE FENESTRE.

C'est une eau peu minéralisée, froide, contenant peu d'arsenic, et qui s'emploie le plus souvent mélangée aux autres eaux. Son analyse pratiquée par WILM a montré :

	N° 1	N° 2
<i>Arsenic métalloïdique</i>	0,0028	0,0022
<i>Chlorure de sodium</i>	0,3281	0,1978
<i>Bicarbonate de soude</i>	0,4449	0,4100
Bicarbonate de chaux	0,0282	0,0150
Bicarbonate de magnésie	0,0061	0,0051
Bicarbonate de fer	0,0086	0,0056
Bicarbonate de potasse	0,0541	
Bicarbonate de lithine	indéterminé	indéterminé
Sulfate de soude	0,0337	0,0311
Acide silicique	0,0628	0,0340
Alumine	traces	traces
Iode, bore	traces	traces
Acide carbonique litre	0,0051	0,0060
Soit par litre	0 gr. 9805	0 gr. 7123

4. — SOURCE CLÉMENÇE.

C'est une eau gazeuse, dont la composition par litre est à peu près :

<i>Arséniate de soude</i>	0 gr. 008
<i>Chlorure de sodium</i>	2 gr. 56
<i>Bicarbonate de soude</i>	1 gr. 36
Acide carbonique litre	2 gr. 32.

Par ces différentes analyses, nous voyons que l'eau de La Bourboule n'est pas seulement la plus arsenicale et radio-active d'Europe, mais encore que sa teneur en bicarbonate de soude la situe avant Vals Saint-Jean, et que sa teneur en chlorure de sodium la range entre Wiesbaden et Balaruc.

Cette Station, aux eaux arsenicales, chloro-bicarbonatées sodiques domine donc de loin les stations étrangères de Val Sinestra, Libenstein et Kudowa qui pourraient lui être comparées.

La concentration de ses eaux, analogue à celle du sérum sanguin, leur toxicité à peu près nulle (BILLARD et FERREYROLLES, FLEIG) en font un sérum thérapeutique naturel supérieur à tous les sérums artificiels.

Par leur arsenic, au rôle antidépéritif et stimulant, elles réalisent l'équilibre des échanges et deviennent un régulateur général de la nutrition. Par leur bicarbonate et leur chlorure de sodium enfin, elles sont un stimulant des fonctions digestives.

OBSERVATIONS

Dans cette dernière partie de notre travail, nous rapportons différentes observations de diabétiques traités à La Bourboule.

Nous étudierons d'abord à l'aide de trois observations inédites que M. le D^r PIERRET a bien voulu nous communiquer, la baisse de la glycémie chez des petits diabétiques.

Nous envisagerons ensuite les résultats de la cure au cours du diabète simple et du diabète consomptif.

OBSERVATION I (D^r PIERRET)

M. de P..., Bruxelles, envoyé par le D^r F...

Anaphylaxie digestive.

Réactions cutanées d'insuffisance hépatique sous forme d'eczématose banale.

Hyperglycosurie ancienne.

Traitement : hypotoxique (régime, peptone intradermique). et surtout chlorure de calcium intraveineux.

Antécédents personnels : eczéma à tendance psoriasiforme. Pas de vrai psoriasis.

Vient faire une cure à La Bourboule le 25 juillet 1929.

EXAMENS : *Urines.*

	25 juillet	31 juillet	7 août	13 août
Glucose	traces	néant	néant	néant
Urée	45,90	12,61	16,39	22,69
Ammoniaque . . .	1,87	0,15	0,80	0,52
Phosphates . . .	2,50	0,70	1,30	1,20
Coefficient . . .	4,2	1	5,1	2,3
Albumine	néant	néant	néant	néant
Calcium	0,03	0,20	0,05	0,08
Arsenic	0	0	0	0

Sang : Glycémie.

<i>Glycémie</i>	1,10	0,766
Calcium	0,15	
Phosphore exprimé en p	0,040	0,026
Urée	0,36	0,33

TRAITEMENT :

Bains : dont la durée alla de 10 à 25 minutes, pour redescendre à 10 minutes.

Boisson : Eau de Choussy : 100 à 200 grammes par jour, pour redescendre à 140 grammes à partir du douzième jour.

Quelques pulvérisations.

Cure sans incident, mais le douzième jour, apparition de céphalée. La dose de boisson était alors de 90 grammes d'eau de Choussy-Perrière deux fois par jour. On la réduisit à 70 grammes deux fois par jour et la cure s'acheva sans incident.

OBSERVATION II (D^r PIERRET)

M. H..., envoyé par le D^r G...

Antécédents personnels :

Psoriasis ancien de la tête et du scrotum.

Prétend avoir eu une fièvre à 40° avec empoisonnement du sang.

Glycosurie, inconnue du malade.

Actuellement : persistance du psoriasis.

Mycose interdigitale des pieds, surtout à gauche.

Cure à La Bourboule, le 16 août 1929.

EXAMENS : *Urines.*

	21 août	6 septembre
Volume	1.100	700
Glucose	0,40	0
Acétone	0	0
Albumine	0	0
Urée	13,10	0

Sang :

<i>Glucose</i>	1,32	0,72
<i>Urée</i>	0,42	

Traitement : cure et décapage par la douche filiforme.

Traitement iodé en sus.

Les lésions disparurent complètement après la cure.

OBSERVATION III (D^r PIERRET)

M. T...

Antécédents : Diabète avec glycosurie, très importante, réduite maintenant à 3 ou 4 grammes avec un régime assez large.

Actuellement 12 août 1929 :

Rhinite congestive et probablement petite sinusite frontale gauche.

Dédoublement du premier et du deuxième bruit.

EXAMENS :

1^o Cure à Vichy en juillet 1925.

A l'arrivée : Urine : Sucre	0
Sang : Sucre	1 gr. 30
Au départ : Urine : Sucre	1 gr. par litre
Sang : Sucre	1 gr. 35

2^o Cure à La Bourboule en août 1929.

Urines :

	12 août	31 août
Volume	1.500	1.500
Glucose	1,82	0,40
Acétone	réaction insignifiante	0

Sang :

Glucose	1,70	1,15
---------------	------	------

3^o Examens pratiqués quelques mois plus tard.

Urines :

	21 janvier 1930	30 mars 1930
Glucose	2,78	
Acétone	traces normales	

Sang :

Glucose	2,66	2,3
Urée		0,48

4^o Deuxième cure à La Bourboule en 1930.

EXAMENS :

Urines :

	21 juillet	26 juillet
Glucose	7,7	3,50
Acétone	néant	néant

Sang :

Glucose	1 gr. 3.
---------------	----------

Traitement :

rester au même régime ;

gargarisme à l'eau de Choussy ;

pulvérisations nasales, humage, douches nasales.

Boire avant le déjeuner et le dîner, deux jours sur trois,
80 grammes d'eau de Choussy.

OBSERVATION IV

D^r X... (Seine), 58 ans ; diabétique depuis 10 ans ; a fait jusqu'à 120 grammes de sucre sur 3 litres. Cinq saisons à Vichy — le sucre disparaissait pour ne revenir que longtemps après ; l'année dernier, n'a pu se débarrasser absolument de son sucre à Vichy.

A eu cette année, après un assez longue accalmie, une véritable poussée aiguë, et en mai dernier, faisait 60 à 70 grammes sur plus de deux litres.

La santoline produit presque toujours un très bon effet.

	Volume	Glucose	Urée	Albumine
Mai 1905.....	2.500	70		
La veille	2.500.	55		
La Bourboule 2 ^e jour	1.400	13	23	
La Bourboule 5 ^e jour	1.420	17,65	19,02	0,40
Départ	1.050	0	16,80	traces

Les forces et l'entrain sont revenus.

La soif est modérée ainsi que l'appétit.

Le malade travaille sans fatigue pendant plus de deux heures de suite, ce qui lui était impossible au moment de son arrivée (*Mémoire* du D^r VERDALLE).

OBSERVATION V

M. X... (Ouest), industriel, 59 ans, syphilis à l'âge de 28 ans ; alcoolisme léger ; diabétique depuis 5 à 6 ans et même depuis plus longtemps c'est probable ; faisait à cette époque 50 à 60 grammes de sucre par jour sur 2 litres et demi d'urines ; très fatigué surtout de la tête ; ne peut plus guère travailler ; perte de la mémoire.

A fait quatre saisons à Vichy sans résultats appréciables.

	Volume	Glucose	Urée
Dernièrement	3.000	125	—
La Bourboule arrivée	1.550	44,82	24,02
30 juin	1.600	32	21,20
6 juillet	1.800	16	19
12 juin	1.500?	27 (?)	16 (?)

Se sent beaucoup plus fort et plus actif ; ne pouvait même plus lire son journal, il peut maintenant travailler de tête ; n'a plus aucune fatigue ; et cependant n'a pas suivi de régime du tout ; mangeait tout ce qu'on lui servait, même des entremets sucrés ; et buvait tous les jours quelques apéritifs et des petits verres d'alcool (*Mémoire* du D^r VERDALLE).

OBSERVATION VI

M. X..., Paris, industriel, rhumatisant, gouteux, très nerveux ; forte hérédité diabétique et arthritique ; père et mère morts du diabète ; frère fortement diabétique ; lui-même diabétique depuis au moins 15 ans ; faisait à cette époque 20 à 30 grammes de sucre par jour, a fait quatre saisons à Vichy ; le sucre disparaissait pour revenir immédiatement — très fatigué par le traitement.

Depuis 10 à 12 ans, oscille entre 30 et 70 grammes de

sucré par jour sur 3 à 4 litres d'urines ; cette année a eu jusqu'à 130 grammes.

Très actif, mais très facile à fatiguer ; le travail intellectuel est difficile ; a été très neurasthénique vers 1889 ; sommeil impossible pendant deux ans, à la suite d'influenza, idées noires, idées de suicide.

	Volume	Glucose	Urée
	—	—	—
Dernièrement		130	
La Bourboule 7 juillet (après 3 jours)	2.060	93,112	29,046
17 juillet	2.270	82,08	40,63
25 juillet	1.165	32,91	23,76

A fait, pendant toute sa cure des courses quotidiennes assez longues, sans fatigue, très entrain ; a mené une vie fatigante, sans observer de régime rigoureux.

A eu une très forte décharge d'urates pendant deux jours.
(*Mémoire du Dr VERDALLE*).

OBSERVATION VII

M. X..., Paris, voyageur de commerce, alcoolique, baccillaire assez avancé, très fatigué, amaigri, manque absolu d'appétit.

Diabétique depuis onze ans environ ; soif intense comme signe de début ; a eu plusieurs accidents graves du côté de l'appareil pulmonaire (congestions ?) tousse depuis environ un an ; a fait une saison à Vichy ; le sucre avait disparu, mais est revenu au bout de deux mois.

	Volume	Glucose	Urée
	—	—	—
1894	4.000	300	
1905 (15 juillet)	2.250	128,60	33,75
La Bourboule 4 ^e jour 24-7 .	1.100	14,91	17,60
30 juillet	1.125	2,54	19,23
8 août	1.350	0	19,30

Amélioration continue, reprise des forces, même des forces génitales qui étaient abolies depuis un an ; reprise de l'appétit. Le malade se sent tout autre ; tout travail de tête lui était pénible ; il est maintenant tout à fait en train.

(*Mémoire du D^r VERDALLE*).

OBSERVATION VIII

M. X... (D^r BANCEL).

Date	Volume	Urée l.	Urée 24 h.	Sucre l.	Sucre 24 h.
27 juin	1.550	17,3	26,81	63,56	98,51
1 juillet	1.800	13	23,40	37,45	67,41
6 juillet	1.840	11,5	21,16	28,37	52,21
10 juillet	2.500	10,8	27	32,91	82,28
15 juillet	2.000	10,6	21,20	34,05	68,10

(*Régistre d'analyses du D^r HUGUET*)

OBSERVATION IX

M. X... (D^r BANCEL).

1906.

Date	Volume	Urée l.	Urée 24 h.	Sucre l.	Sucre 24 h.
1 juillet	1.400	13,40	18,76	22,70	31,78
5 juillet	1.700	15,70	26,69	12,48	21,22
16 juillet	1.600	12,50	20		0

(*Régistre d'analyses du D^r HUGUET*)

OBSERVATION X

M^{me} X... (D^r VEYRIÈRES).

1905.

Date	Volume	Urée l.	Urée 24 h.	Sucre l.	Sucre 24 h.
18 août.	2.180	17,10	37,87	42,94	93,60
30 août.	2.500	13,70	34,25	18,08	45,20

1906.

9 août.	2.500	15	37,50	68,10	170,25
16.	1.940	13,70	26,57	46,53	90,26
31.	1.700	19,30	32,81	12,48	21,22

(*Régistre d'analyses* du D^r HUGUET)

OBSERVATION XI (FLEIG)

Diabète maigre à forme hyperhépatique.

Injectons sous-cutanées d'eau de La Bourboule, Choussy-Perrière.

Homme de 45 ans, 55 kilogrammes, vient se faire traiter pour asthénie générale et symptômes de diabète.

Antécédents héréditaires : mère épileptique, père éthylique.

Antécédents personnels : bronchites anciennes, anthrax, alcoolisme, surmenage physique.

Le diabète aurait débuté insidieusement il y a 5 ans environ.

Le malade s'est aperçu qu'il urinait beaucoup, maigrissait et a eu deux anthrax longs à cicatrizer. A ce moment, une analyse d'urines demandée par le médecin révéla la présence de sucre. Depuis, le malade a eu des rémissions, le sucre a même, par périodes, complètement disparu de

l'urine, mais il y a deux mois environ à la suite de fatigues successives, des symptômes cardinaux du diabète se sont installés et le malade depuis ces deux mois a perdu 3 kilogrammes. Il a été traité par un régime sans féculents, du bromure, de l'antipyrine, de la valériane.

Actuellement, il élimine en moyenne 124 grammes de sucre par 24 heures avec 65 grammes d'urée. Le volume des 24 heures oscille entre 3 litres et 3 l. $1\frac{1}{2}$. Polydipsie relativement peu marquée, mais forte polyphagie. Sécheresse de la bouche, langue rouge, empreintes dentaires à la face interne des joues. Foie un peu sensible à la pression ; trois petits furoncles à la nuque ; appareils cardiaque et respiratoire normaux ; diminution des réflexes rotuliens et crémastériens. Engourdissement et fourmillement dans les membres. Pas de trouble de la vue, mais affaiblissement de l'attention et diminution de la mémoire. Insomnie. Pas d'albuminurie.

On laisse le malade au régime qui lui a déjà été prescrit et pendant 15 jours, on lui injecte sous la peau, tous les deux jours, 250 centimètres cubes d'eau de Choussy-Perrière, puis 50 centimètres cubes de la même eau chaque jour pendant les 8 jours suivants.

Faible réaction thermique au début, puis presque nulle. Ces injections sont faites avec les plus grandes précautions d'asepsie et ne provoquent absolument aucun accident.

La polyurie après avoir augmenté pendant les 12 premiers jours diminue ; mais, c'est surtout le sucre et l'urée qui subissent les modifications intéressantes.

Au bout de 9 jours, après la première injection :

Sucre par 24 heures : 99 grammes, urée : 55 gr. 3.

Au bout de 15 jours après la première injection :

Sucre par 24 heures : 85 grammes, urée : 49 gr. 55.

Au bout de 22 jours après la première injection :

Sucre par 24 heures : 62 grammes, urée : 34 gr. 40.

Corrélativement, on note une atténuation notable de la plupart des symptômes. La polyphagie et la polydipsie sont très diminuées. Le foie n'est plus sensible, les furoncles ont disparu ainsi que les sensations anormales dans les membres. Le malade dort bien et les quelques troubles nerveux ont rétrocedé à peu près complètement. Il a augmenté de plus de 2 kilogrammes. On le perd alors de vue.

OBSERVATION XII (D^r CANV)

M^{me} H..., banlieue parisienne, 55 ans.

Diabète depuis 4 ou 5 ans, a éliminé jusqu'à 220 grammes de glucose par 24 heures avec acétone abondant (mais non dosé) ; accidents de subcoma avec diabétides des jambes, du visage et des parties génitales ; troubles oculaires sérieux (iritis, épiphora), légère constipation.

Poids moyen (vêtue) jusqu'il y a environ deux ans : 60 à 61 kilogrammes.

Poids au 14 juin 1930, à l'arrivée à La Bourboule : 50 kgr. 900, vêtue.

Fatigue, lassitude extrême, marche et mouvements très pénibles. T. A. 7,5-12 Pachon (a eu 5-12).

Réflexe rotulien exagéré à droite.

L'endopancrine a la dose de 20 unités est le seul moyen pour M^{me} H... de se maintenir en état et d'éviter la perte de poids.

Cure à La Bourboule du 14 juin au 14 juillet 1930. Bains et boissons, eau de Choussy et eau de Clémence associées, cette dernière bue à l'hôtel au début, puis au bout de 8 jours à la source même, distante de 1500 à 1800 mètres de l'hôtel. Bains d'yeux à l'eau de Choussy.

Au départ, le 15 juillet : glucose, 20 grammes ; plus de trace d'acétone, troubles des yeux sensiblement améliorés,

mais surtout forces transformées ; promenades et petites excursions faites sans fatigue avec plaisir même ; poids 51 kgr. 600, soit un gain de 700 grammes.

Pendant l'hiver 1930, 1931, maintient du gain qui s'accroît progressivement.

Deuxième saison : juin 1931 :

L'aspect est très sensiblement modifié, le poids est passé à 53 kgr. 300, soit un gain de 5 livres en un an, glucose : 34 grammes ; traces d'acétone, circulation assez médiocre, œdème de la jambe gauche ; T. A. 11-8 au Pachon.

Devant l'état d'euphorie de M^{me} H..., on fait une tentative de diminution de l'insuline en écartant le délai entre chaque injection.

Après 4 ou 5 jours de cet essai, le glucose est repassé à 48 grammes, mais surtout le poids a fléchi subitement de plus d'un kilogramme (1 kg. 325).

L'insulinothérapie est reprise aux doses coutumières, et au bout de 4 jours le poids était remonté au chiffre de l'arrivée. Au bout d'une semaine il le dépassait d'une livre, soit 53 kg. 850.

Après 18 jours seulement de séjour et de traitement thermal, interruption obligatoire par suite d'un deuil de famille. Impossible de le reprendre dans le cours de l'été 1931.

Les nouvelles pendant l'hiver 1931 sont satisfaisantes. Voilà donc un cas où malgré l'insuline on arrivait à peine à maintenir le poids et les forces à leur plafond le plus inférieur. L'addition d'eau arsenicale et des pratiques de cures appropriées fait remonter le poids, ranime les forces et accroît la résistance de la malade.

OBSERVATION XIII

(*Auto-observation*)

Evolution de mon diabète pendant les vingt dernières années. Mes dix cures thermales dont 7 arsenicales (auto-observation par le Dr A., résumée) Dr CANY.

A..., 72 ans, médecin à X, chef-lieu de canton du Nord, antécédents héréditaires : père mort à 40 ans (typhoïde) ; mère morte à 77 ans (congestion passive des vieillards).

Antécédents collatéraux : deux sœurs vivantes : 82 et 75 ans.

Antécédents personnels : gourme dans la prime jeunesse.

Ne peut dire s'il a fait des maladies éruptives dans son enfance. Typhoïde à 12 ans. Sensible à la grippe depuis la dernière épidémie (influenza 1890), forte angine herpétique en 1898 ; angine diphtérique en novembre 1925 suivie de névrite périphérique qui ne disparaît qu'après 2 séries de séances de diathermie.

Pas d'injection de sérum antidiphtérique (bénignité apparente de l'infection et crainte d'une répercussion possible du sérum sur son diabète). Bref, constitution assez robuste.

Evolution du diabète :

Le Dr X..., s'est découvert par hasard glycosurique, il y a 20 ans environ (vers la cinquantaine) car aucun symptôme n'avait attiré son attention sur cette affection. A fait une première saison à Vichy en 1912.

Tt. Chomel, hôpital et Grande Grille tour à tour ; massages et douches avec jet percutant sur le foie. Saison renouvelée en juin 1914 avec amélioration appréciable, mais alors le diabète était gras phlétorique.

Survint la déclaration de guerre (le malade avait alors 55 ans). Pendant les 4 années d'hostilité il dut suppléer un confrère mobilisé et pour partie ses confrères des circonscriptions limitrophes, mobilisés également.

Epuisé par cet effort soutenu, il obtint de se faire remplacer par un médecin de territoriale et retourna de confiance à Vichy en 1918. Erreur qui faillit lui être fatale, car il revint de cette saison thermale beaucoup plus fatigué qu'il n'était parti. Il dut se mettre au lit, pour 6 semaines à son retour, et ce ne fut qu'au bout de 4 mois de repos qu'il reprit assez de forces pour s'occuper de sa clientèle. L'échec de la cure de 1918 à Vichy est dû, sans aucun doute à ce que de 1914 à 1918, favorisé par un surmenage ininterrompu de quatre années, son diabète avait changé de forme, de pléthorique il était devenu consomptif.

C'est alors qu'instruit par cette dernière expérience qui faillit lui être funeste, le Dr C... décida en 1919, de suivre une cure arsenicale à La Bourboule, sous la surveillance du Docteur C..., médecin consultant dont il avait sollicité l'avis expérimenté. L'effet fut tout autre qu'à Vichy. Le malade en retira une telle amélioration que les années suivantes et jusqu'à 1925 inclus il reprit la route de l'Auvergne.

Tt. Eau de Choussy, deux fois par jour, massages et douches. Invariablement à chacun de ses séjours à La Bourboule, et bien que ne s'astreignant pas à un régime strict, le malade voyait son sucre diminuer notablement et reprenait ses forces suffisantes pour reprendre son métier particulièrement pénible, ayant à desservir un rayon de 10 kilomètres dépourvu de sage-femme.

Invariablement aussi après 8 à 9 mois, et bien que prenant de l'eau de Choussy pendant un mois à 2 ou 3 reprises pendant l'intervalle de ses cures à la station, le malade éprouvait à nouveau besoin d'aller se refaire aux sources arsenicales.

Mais l'âge venant et vieillissant précocement par les fatigues que lui avait valu la guerre, il vit son amaigrissement progresser, son teint s'altérer, ses forces diminuer au point

qu'il dut abandonner la profession médicale à la fin de l'année 1926.

Pendant un an il traîna une vie misérable, inquiétant ses confrères jusqu'au jour où il se décida, en 1927, aux piqûres d'insuline.

Après avoir essayé à plusieurs reprises de ce médicament en pilules avec l'insuccès que médecins et malades ont tous constaté, il ne se sentit pas la force nécessaire pour reprendre le chemin de La Bourboule ni en 1926, ni en 1927, ni en 1928.

Il fit un gros effort cependant pour y retourner en 1929, moins avec l'idée d'améliorer son diabète consomptif qu'avec l'espoir de soulager son cœur, en combattant par les inhalations son emphysème et une congestion passive des deux bases datant de près de 18 mois. A cet égard le résultat cherché fut obtenu, la congestion disparut complètement, mais il revint très affaibli, moins par le traitement des inhalations, à son avis, que par les chaleurs étouffantes que l'on subit cette année 1929, pendant le mois de septembre, à La Bourboule comme ailleurs. Ces chaleurs et l'abus des boissons qu'elles entraînaient lui occasionnèrent une forte diarrhée qui dura plusieurs jours.

Etat actuel (fin 1931). Depuis fin octobre 1930, le malade a récupéré 4 kilogrammes. Un teint frais a succédé à une peau parcheminée et terreuse. Il peut à nouveau supporter un certain travail cérébral sans trop de fatigue, et accomplir quotidiennement une marche de 2 à 3 kilomètres à condition toutefois d'éviter toute précipitation, tout effort que l'état de son cœur ne lui permettrait d'ailleurs pas. Il mange de tout à satiété, ne mesure ni la quantité de pain ordinaire ni celle des féculents. Il use largement de fruits crus et fait usage d'entremets sucrés à l'édulcor.

CONCLUSIONS

L'avènement de l'insuline conduit les cliniciens à donner une orientation nouvelle au traitement thermal des diabétiques.

1^o Grâce à la découverte de BANTING, et BEST, malades et médecins n'ont plus comme autrefois la hantise du diabète consomptif avec acidose, dont l'apparition était considérée comme un arrêt de mort à brève échéance. Ils ne cherchent plus dans les stations bicarbonatées un traitement pathogénique, maintenant qu'ils disposent d'une opothérapie très active.

3^o D'autre part, la conception diathésique des maladies de la nutrition a quelque peu perdu de son crédit pour expliquer la genèse du diabète, de nos jours où nous apprenons à connaître le rôle du pancréas et des glandes endocrines dans la glycorégulation.

3^o On ne peut se dissimuler, à la lumière des recherches biologiques modernes et en particulier du dosage du sucre sanguin, que les stations bicarbonatées n'exercent à elles seules qu'une médiocre influence sur l'évolution

des hyperglycémies. Les études expérimentales qui ont été poursuivies à Vichy aussi bien qu'à La Bourboule, ne permettent point d'attribuer à l'une ou à l'autre de ces stations, une suprématie hypoglycémiante.

4^o Le traitement thermal du diabète n'est à la vérité qu'un adjuvant de second plan en regard du régime et de l'opothérapie pancréatique. Il ne peut prétendre à lui seul viser le fond de la maladie. Cet adjuvant n'en est pas moins très précieux dans les trois grands syndromes hyperglycémiques que nous offre la clinique quotidienne.

(a) Chez les hépatiques et les neuroarthritiques qui présentent une glycosurie alimentaire et intermittente, le traitement thermal de Vichy mérite de conserver son ancienne faveur. Il s'adresse aux gros mangeurs, aux obèses pléthoriques, aux graveleux, aux sujets porteurs d'un gros foie, que groupait jadis l'étiquette de maladies de la nutrition.

b) Lorsque le diabète apparaît avec sa glycosurie permanente, sans qu'un examen minutieux révèle nécessairement des modifications objectives du foie et des antécédents neuro-arthritiques, la cure thermale de Vichy ne saurait à elle seule le revendiquer, sous prétexte que l'acidose ne s'est pas encore montrée. Le repos moral, les ressources d'un climat tempéré et riche en oxygène, sont aussi nécessaires à ces malades que la cure alcaline. La Bourboule leur offre les précieux avantages de son altitude vivifiante et du cadre reposant de ses forêts de

sapins tout imprégnées d'ozone et de principes balsamiques. Elle leur permet de choisir parmi ses eaux de minéralisation variée, tantôt l'élément bicarbonaté qui convient aux troubles dyspeptiques, tantôt l'élément arsenical dont la pharmacopée du diabète a fait depuis longtemps son médicament d'attaque.

c) Lorsque l'affection s'aggrave et que l'acidose apparaît, les indications de La Bourboule sont aussi nettement posées de nos jours qu'à l'époque de DANJOY et de VERDALLE. La cure d'altitude et de repos, l'élément arsenical, se présentent alors comme les adjuvants de la cure d'insuline ; et l'on sait que dans le diabète des jeunes, la menace précoce de l'acidose doit faire recourir sans tarder à cette précieuse synthèse.

VU : *le Doyen,*
ROUSSY.

VU : *le Président de la Thèse,*
CARNOT.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Lé Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALOY et BRU. — Action physiologique des eaux de La Bourboule (*Presse thermique et climatique*, 30 avril 1922).
- ALOY et BRU. — Action de l'eau de La Bourboule sur la nutrition (*Presse thermique et climatique*, 30 août 1922).
- BARADUC, BINET, SERSIRON, TARDIF. — Clinique hydrologique (Masson, 1909).
- BARDET. — Recherches spectrographiques et analytiques des eaux minérales françaises (*Thèse Paris*, 1914).
- BILLARD et FERREYROLLES. — Les eaux de La Bourboule en injections hypodermiques (*Soc. Hydrol.*, 27 janvier 1909).
- BINET et NEPVEUX. — De l'action hépatobiliaire des eaux de Vichy prises au griffon, appréciée par le tubage duodénal (*Soc. Hydrol.*, 7^e année, 1931-32).
- BISCONS. — Modifications du coefficient d'imperfection uréogénique au cours du traitement hydrominéral de Vichy (*Soc. de Biologie*, novembre 1912).
- BOUDRY (A.). — Les eaux de La Bourboule, 1935.
- CANY (C.). — Diabète et eaux minérales arsénicales (*Journal méd. de Bordeaux*, 10 juillet 1932).
- CANY (C.). — Le débit gazeux des sources thermales de La Bourboule (*Soc. d'Hydrol. et Clim. de Paris*, 11 décembre 1911, et *Gazette des eaux*, 16 déc. 1911).
- CARNOT. — Mémoire sur l'analyse des eaux minérales faites au bureau d'essai de l'École des Mines 1845 à 1884 (*Ann. des Mines*, 1885).
- CHABROL (E.). — Les eaux arsenicales dans la cure thermique du lymphatisme (Rapport présenté au Congrès international du Lymphatisme, Masson 1934).

- CHABROL (E.) et SALLET (J.). — La glycémie adrénalinique chez le chien soumis à des injections intraveineuses lentes et continues d'eau minérale alcaline (*Soc. de Biologie*, 22 février 1936).
- CHABROL (E.) et SALLET (J.). — La méthode des injections lentes et continues en hydrologie expérimentale (*Paris médical*, 18 avril 1936).
- CHOUSSY. — Etude médicale sur l'eau de La Bourboule, 1873.
- CHRISTIN. — Le traitement arsenical du diabète sucré, 1910.
- CLOGNE (R.) et DRILHON (M^{me}). — Des rapports de l'oxygénation des eaux minérales de La Bourboule (Source Choussy) avec la glycémie du lapin (*Presse thermale et climatique*, août 1933).
- CLOGNE (R.), COURTOIS (A.) et PIERRET (R.). — Variations de la glycémie sous l'influence d'absorption ou d'injection d'eau de la Bourboule (eau de Choussy).
- DANJOY. — De la cure du diabète à La Bourboule (Doin, 1899).
- DANJOY. — Glycosurie et diabète (notes sur quelques cas).
- DÉSGREZ, RATHERY, LESCŒUR. — Contribution à l'étude de la cure de Vichy (*Congrès international d'hydrologie de Lisbonne*, 1930).
- DUHOT. — Action des eaux minérales sur le métabolisme des glucides (*Echo médical du Nord*, 26 mai 1935).
- DUHOT, BIZART et CUVELIER (L.). — Action comparative de l'eau de Vichy et du bicarbonate de soude en solution sur la glycémie (*Compte rendu Société de Biologie*, 1934).
- DUHOT, BIZART et CUVELIER (L.). — Action des eaux minérales sur la glycémie et l'indice chromatique résiduel (*Compte rendu Soc. Biologie et Bull. Acad. de Méd.*, 10 juillet 1934).
- DURAND-FARDEL, MATHIEU DE FOSSEY et BINET. — L'insuline au cours de la cure thermale alcaline chez les diabétiques (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 1^{er} février 1927).
- FLEIG (C.). — Action des injections intraveineuses et sous cutanées des eaux de Vichy et de La Bourboule, dans la glycosurie expérimentale et le diabète sucré (*Acad. des Sciences et Lettres*, Montpellier, 3 mai 1909).
- FLEIG (C.). — Les injections sous-cutanées, intramusculaires et intraveineuses des eaux de La Bourboule chez l'animal et chez

- l'homme (*Compte rendu de la Société de Biologie*, t. LXV, 5 décembre 1908, p. 558).
- MATHIEU DE FOSSEY et ROUZAUD. — Etude de la glycémie au cours des cures alcalines (*Société d'Hydrol. de Paris*, 2 février 1931).
- GASTOU et FERREYROLLES. — Contribution à l'étude des propriétés biophysiques des eaux de La Bourboule (*Comptes rendus Acad. Méd.*, 23 mai 1912).
- GERMAIN et VERDEAU. — Traitement hydrominéral des hyperglycémies non diabétiques (*Thèse Bordeaux*, 1908).
- GLÉNARD (R.). — Le diabète et sa cure hydrominérale (*Expansion scientifique française*, avril 1921).
- GRANDPIERRE. — Contribution à l'étude expérimentale des eaux de La Bourboule (Organotropie viscérale, toxicité, action sur les échanges nutritifs) (*Thèse Lyon*, 1929).
- HUGUET. — Le traitement du diabète sucré à La Bourboule (*Thèse Paris*, 1907).
- LABBÉ (M.). — Le diabète et sa cure hydrominérale (*L'expansion scientifique française*, avril 1921).
- LAFON. — Des modifications du sang et du diabète par le traitement à l'eau de La Bourboule (source Choussy-Perrière (1985).
- MAUREL. — De l'évolution et du pronostic dans le diabète infantile depuis l'insuline (1933).
- PADERI. — Sul conteno in glycogeno del fegato et dei muscoli nell'anelements par arsenico (*Arch. di Farmacologia speriment.* Rome, XLI, p. 47-49, 1926).
- PAILLARD (H.) et WALTER (H.). — Le traitement du diabète sucré par les cures hydrominérales françaises (*Journal de Méd. de Bordeaux*, 30 juin 1932).
- PAPILIAN (V.) et PREDA (V.). — Influence du bicarbonate de soude sur la glycémie (*Soc. de Biol. de Cluj*, 23 novembre 1932).
- PARMENTIER (E.) et CHABROL (E.). — Pathologie des glandes salivaires et du pancréas (*Extrait du Nouveau Traité de Médecine*, Fascicule CXV, 2^e édition, Masson, p. 85 et 93).
- PECH. — Les différences physiques qui existent entre les eaux minérales au griffon et en bouteilles.
- PROUST. — Action hypoglycémiante des eaux de La Bourboule.

- Etude expérimentale du rôle de la radio-activité (*Thèse Lyon*, 1930).
- RATHERY (F.). — Le traitement du diabète sucré (*Expansion scientifique française*, 1931).
- RATHERY (F.). — Insuline et cure thermale dans le diabète **consomptif** (*Congrès international d'hydrologie de Lyon*, 1927)..
- RATHERY (F.), WOLFF (R.) et MONJEAN (S.). — Action de la cure arsenicale (Source Choussy, La Bourboule) sur le métabolisme des glucides (*Bull. Acad. de Méd.*, 10 juillet 1934).
- ROSENBAUM. — Über den Kohlenhydratbestand der tichroschen nach Vergiftung mit Arsen. (*Inaug. Diss.*, Dorpat. 1878).
- ROUZAUD. — Recherches cliniques et biochimiques sur 778 diabétiques (*Mémoire couronné par l'Académie de Médecine*, 1917).
- SAIKOWSKI. — *Centralblatt*, 1865.
- SAUZET. — Contribution à l'étude de l'action pharmacodynamique des eaux minérales de La Bourboule (*Thèse Lyon*, 1928).
- SERSIRON (G.). — Médication arsenicale et cure d'altitude (Diabète, lymphatisme, dermatoses), 1904.
- VAUTHEY (M.). — Epreuves d'hyperglycémie provoquée et eau de Vichy (*Bull. de la Société d'hydrologie*, n° 3, 1931-1933).
- VAUTHEY (M.). — Variations de la glycémie sous l'influence de l'eau de Vichy (*Presse thermale et climatique*, février 1932).
- VAUTHEY (M.). — Action de l'eau de Vichy sur la glycorégulation (*Monaco médical*, mars 1934).
- VAUTHEY (P. et M.). — Acétonurie et eau de Vichy (*Marseille médical*, 4 mars 1934).
- VERDALLE. — Note sur le traitement du diabète à La Bourboule (1905).
- VERDALLE. — Action de l'arsenic et des eaux chlorurées sodiques arsenicales sur le diabète (*Bull. Acad. de Méd. et Archives générales de Méd.*, mars 1906).
- VERDALLE. — Le diabète et sa cure hydrominérale (*Expansion scientifique française*, avril 1921).

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
--------------------	---

PREMIÈRE PARTIE

Le traitement thermal du diabète avant l'insuline

CHAPITRE I

<i>Les raisons de la vogue des stations thermales dans la cure du diabète</i>	2
Histoire de Vichy	4
Histoire de La Bourboule	6

CHAPITRE II

<i>La conception du traitement thermal du diabète avant l'insuline</i> ..	10
Indications de Vichy	11
Indications de la Bourboule	11

DEUXIÈME PARTIE

Le traitement thermal du diabète depuis l'insuline

CHAPITRE I

<i>La conception moderne des états diabétiques</i>	13
Les diabètes simples sans dénutrition	14
Les diabètes consomptifs avec acidose	15
La glycosurie des hépatiques neuro-arthritiques	16

CHAPITRE II

<i>Action biologique des eaux de Vichy et de La Bourboule sur le métabolisme du glucose, de l'azote et du cholestérol</i>	17
---	----

Effets humoraux des eaux de Vichy.....	18
Recherches cliniques	18
Recherches expérimentales	20
Effets humoraux des eaux de la Bourboule.....	23
Recherches cliniques	23
Recherches expérimentales	24

CHAPITRE III

<i>Indications respectives des cures thermales du diabète.....</i>	<i>41</i>
La Bourboule	46
Son climat	46
Ses eaux	47
OBSERVATIONS.....	53
CONCLUSIONS	68
BIBLIOGRAPHIE	71

